



Rataverkon pohjavesialueiden riskienhallinta

Etelä-Savon, Pohjois-Savon, Pohjois-Karjalan, Kainuun ja Lapin ELY-keskusten alueet

Rataverkon pohjavesialueiden riskienhallinta

Etelä-Savon, Pohjois-Savon, Pohjois-Karjalan, Kainuun
ja Lapin ELY-keskusten alueet

Kannen kuvat: Pekka Onnila

Verkkojulkaisu pdf (www.liikennevirasto.fi)

ISBN 978-952-255-596-0

Liikennevirasto
PL 33
00521 HELSINKI
Puhelin 020 637 373

Rataverkon pohjavesialueiden riskienhallinta – Etelä-Savon, Pohjois-Savon, Pohjois-Karjalan, Kainuun ja Lapin ELY-keskusten alueet. Liikennevirasto, rautatieosasto. Helsinki 2010. 21 sivua ja 18 liitettä. ISBN 978-952-255-596-0.

Tiivistelmä

Etelä-Savon, Pohjois-Savon, Pohjois-Karjalan, Kainuun ja Lapin ELY-keskusten alueilla toteutettiin vuonna 2010 rataverkon pohjavesialueiden riskienhallintaprojekti, joka on jatkoa vuonna 2007 käynnistetylle hankkeelle. Työssä arvioitiin kaikki tarkastelualueen rataverkolle sijoittuvat pohjavesialueet kaksivaiheisen riskinarviointimenetelmän avulla. Riskinarvioinnin I-vaihe toteutettiin riskipisteytysmenetelmällä, jonka perusteella II-vaiheen arviointiin valikoituneet pohjavesialueet arvioitiin asiantuntijatyöryhmissä. Riskinarvioinnin perusteella radanpidon aiheuttaman pohjavesiriskin kannalta merkittävimmille pohjavesialueille on esitetty toimenpidesuositukset riskien pienentämiseksi tai poistamiseksi kokonaan.

Etelä-Savon ELY-keskuksen alueella riskinarvioinnin perusteella merkittävin kohde on Pursialan pohjavesialue, jolla sijaitsevat vanha kyllästämöalue sekä osa Mikkelin ratapihasta. Pohjois-Savon ELY-keskuksen alueella merkittävimmäksi kohteeksi arvioitiin Haminämäki-Humpin pohjavesialue, jolla sijaitsee Lapinlahden ratapiha. Pohjois-Karjalan ELY-keskuksen alueella pohjavesialueille sijoittuu useita tasoristeyksiä, joita voidaan pitää keskeisenä riskitekijänä. Kainuun ja Lapin ELY-keskusten alueilla vaarallisten aineiden kuljetusmäärät ovat vähäisiä. Tämän vuoksi II-vaiheen riskinarviointiin valikoitui näiltä alueilta ainoastaan Kainuussa sijaitsevat Hyrynsalmen Mäntykankaan pohjavesialue sekä Sotkamon Vuokatin pohjavesialue. Molemmilla pohjavesialueilla sijaitsee ratapiha. Lapin ELY-keskuksen alueelta II-vaiheen riskinarviointiin ei valikoitunut yhtään pohjavesialuetta.

Rataverkon pohjavesialueiden riskinarvioinnin tavoitteena on kehittää pohjavesialueiden riskienhallintaa. Yksi keskeisistä riskienhallintatoimenpiteistä on ratapiha-alueilla toteutettava pohjaveden laadun seuranta, jolloin toiminnasta mahdollisesti aiheutuvat päästöt voidaan havaita hyvissä ajoin ennen niiden leviämistä ja kulkeutumista kauemmas. Onnettomuustilanteisiin varautumista kehittämällä eri toimijoiden ja sidosryhmien välillä (pelastuslaitokset, VR Osakeyhtiö, Liikennevirasto, vesilaitokset) voidaan osaltaan parantaa rataverkon pohjavesialueiden riskienhallintaa. Suomen rataverkolla ja siten myös pohjavesialueilla on useita tasoristeyksiä, jotka lisäävät onnettomuusriskiä. Työssä laadittujen pohjavesiriskinarvioiden tuloksia hyödyntämällä poistettavien tasoristeysten valinnassa voidaan osaltaan vähentää pohjaveteen kohdistuvia riskejä.

Riskinarvioinnin perusteella esitettyjen toimenpidesuositusten seurannassa voidaan hyödyntää mahdollisuuksien mukaan pohjavesialueiden suojelusuunnitelmien seurantaryhmiä. Seurantaryhmiin kuuluvat edustajat alueellisesta ELY-keskuksesta, paikallisista ympäristö- ja pelastusviranomaisista sekä tarvittaessa vesilaitoksesta.

Työssä laadittiin Etelä-Savon, Pohjois-Savon, Pohjois-Karjalan, Kainuun sekä Lapin ELY-keskusten alueiden pohjavesialueista kohdekortit. Pohjavesialueen kohdekortti sisältää keskeiset tiedot pohjavesialueesta sekä pohjavesialueella sijaitsevasta rataosuudesta. Samalla kohdekortti toimii myös tietojen hallinnan apuvälineenä. Tarvittaessa kohdekortti soveltuu myös viranomaiskäyttöön (esim. ympäristö- ja pelastusviranomainen).

Esipuhe

Liikenneviraston (aiemmin Ratahallintokeskus) rataverkon pohjavesialueiden riskienhallinta -projekti toteutettiin vuonna 2010 Etelä-Savon, Pohjois-Savon, Pohjois-Karjalan, Kainuun ja Lapin ELY-keskusten alueilla. Nyt valmistuneen projektin myötä vuosina 2007–2010 toteutetussa hankkeessa on käsitelty kaikki Suomen rataverkolle sijoittuvat pohjavesialueet. Merkittävän osan työstä on muodostanut riskinarvioinnin toteutus rataverkon pohjavesialueista kaksivaiheisen riskinarviointimallin avulla. Toisen työn keskeisistä osa-alueista on ollut vuorovaikutuksen luominen sekä tiedonvaihto alueellisten ympäristö- ja pelastusviranomaisten sekä vesilaitosten kanssa. Nämä osaltaan ovat lisänneet tietoisuutta radanpitoon ja rautatieliikenteeseen liittyvistä pohjavesiriskeistä sekä riskienhallintatoimenpiteistä ja niiden kehittämismahdollisuuksista. Kolme vuotta kestäneen hankkeen aikana on lisäksi laadittu kaikista rataverkon pohjavesialueista kohdekortit, joiden avulla rataverkon pohjavesialueista kerätty tietoaineisto on helposti saatavilla.

Työn toteutusta ohjanneeseen seurantaryhmään kuuluivat Liikennevirastosta ylitar kastaja Susanna Koivujärvi (pj.) ja ylitar kastaja Pentti Haapala. Projektin toteutuksesta vastasi Ramboll Finland Oy, josta työhön osallistuivat ryhmäpäällikkö Jarmo Koljonen ja hydrogeologi Pekka Onnila.

Helsingissä joulukuussa 2010

Liikennevirasto
Rautatieosasto

Sisällysluettelo

1	JOHDANTO	7
2	RADANPIDON POHJAVESIRISKIT JA RISKIENHALLINTA	8
2.1	Radanpidon aiheuttama riski pohjavedelle	8
2.1.1	Vaarallisten aineiden kuljetukset	8
2.1.2	Pilaantuneen maaperän riskikohteet	10
2.1.3	Torjunta-aineet	10
2.2	Rataverkon pohjavesiriskienhallinta	10
3	RISKINARVIOINNIN TOTEUTUS	12
4	RISKINARVIOINNIN TULOKSET	13
4.1	Etelä-Savo	13
4.1.1	Riskinarviointi	13
4.1.2	Toimenpidesuosituksset	13
4.2	Pohjois-Savo	14
4.2.1	Riskinarviointi	14
4.2.2	Toimenpidesuosituksset	16
4.3	Pohjois-Karjala	16
4.3.1	Riskinarviointi	16
4.3.2	Toimenpidesuosituksset	16
4.4	Kainuu	17
4.4.1	Riskinarviointi	17
4.4.2	Toimenpidesuosituksset	17
4.5	Lappi	17
4.5.1	Riskinarviointi	17
5	POHJAVESIALUEIDEN KOHDEKORTIT	18
6	YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET	19
	LÄHTEET	21

LIITTEET

Liite 1	Etelä-Savon ELY-keskuksen alueen rataverkon pohjavesialueet
Liite 2	Pohjois-Savon ELY-keskuksen alueen rataverkon pohjavesialueet
Liite 3	Pohjois-Karjalan ELY-keskuksen alueen rataverkon pohjavesialueet
Liite 4	Kainuun ELY-keskuksen alueen rataverkon pohjavesialueet
Liite 5	Lapin ELY-keskuksen alueen rataverkon pohjavesialueet
Liite 6	I-vaiheen riskinarvioinnin tulokset, Etelä-Savo
Liite 7	I-vaiheen riskinarvioinnin tulokset, Pohjois-Savo
Liite 8	I-vaiheen riskinarvioinnin tulokset, Pohjois-Karjala
Liite 9	I-vaiheen riskinarvioinnin tulokset, Kainuu
Liite 10	I-vaiheen riskinarvioinnin tulokset, Lappi
Liite 11	II-vaiheen riskinarvioinnin yhteenveto, Etelä-Savo
Liite 12	II-vaiheen riskinarviot, Etelä-Savo
Liite 13	II-vaiheen riskinarvioinnin yhteenveto, Pohjois-Savo
Liite 14	II-vaiheen riskinarviot, Pohjois-Savo
Liite 15	II-vaiheen riskinarvioinnin yhteenveto, Pohjois-Karjala

Liite 16	II-vaiheen riskinarviot, Pohjois-Karjala
Liite 17	II-vaiheen riskinarvioinnin yhteenveto, Kainuu
Liite 18	II-vaiheen riskinarviot, Kainuu

1 Johdanto

Rataverkon pohjavesialueiden riskienhallinnan kehittämiseksi Ratahallintokeskus (nykyisin Liikenneviraston rautatieosasto) käynnisti syksyllä 2007 hankkeen, jonka yksi keskeisistä tavoitteista oli pohjavesiriskinarviointimenetelmän kehittäminen radanpidon näkökulmasta. Suomen rataverkosta merkittävä osa sijoittuu vedenhankinnan kannalta tärkeille pohjavesialueille. Rataverkko leikkaa I- ja II-luokan pohjavesialueita noin 550 kilometrin matkalla. Kaakkois-Suomen alueella toteutetussa pilot-hankkeessa kehitetyn riskinarviointimallin avulla radanpidon aiheuttaman pohjavesiriskin kannalta merkittävimmät pohjavesialueet voidaan nostaa esiin ja kohdistaa niille riskienhallintatoimenpiteitä riskien pienentämiseksi tai poistamiseksi kokonaan (Ratahallintokeskus 2008).

Kaakkois-Suomen pilot-projektin jälkeen riskienhallintaprojekti on toteutettu vuosina 2008–2009 seitsemän ympäristökeskuksen alueella (Ratahallintokeskus 2009a, 2009b). Hankkeen viimeisessä vaiheessa vuonna 2010 työhön sisältyivät Etelä-Savon, Pohjois-Savon, Pohjois-Karjalan, Kainuun sekä Lapin ELY-keskusten alueet. Työssä arvioitiin kaikki tarkastelualueen rataverkolle sijoittuvat pohjavesialueet. I-vaiheen riskinarvioinnin perusteella tarkennettuun eli II-vaiheen riskinarviointiin valikoituneet pohjavesialueet arvioitiin asiantuntijatyöryhmissä. Kaikista rataverkolle sijoittuvista pohjavesialueista laadittiin lisäksi kohdekortit.

2 Radanpidon pohjavesiriskit ja riskienhallinta

2.1 Radanpidon aiheuttama riski pohjavedelle

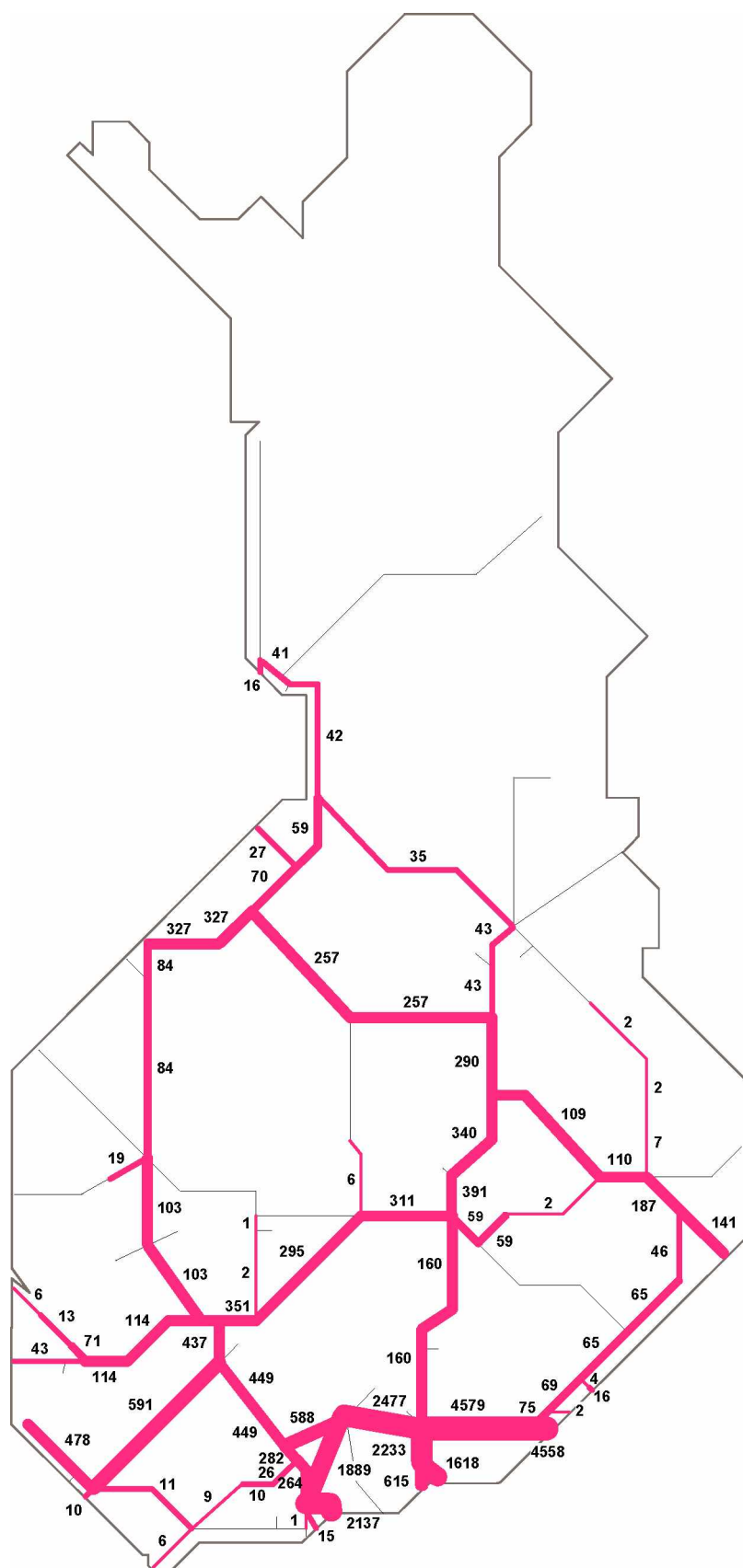
Normaaliolosuhteissa radanpidosta tai rautatiekuljetuksista ei aiheudu sellaisia päästöjä, joilla olisi vaikutusta pohjaveden laatuun. Vakavissa onnettomuustapauksissa maaperään ja edelleen pohjaveteen voi kuitenkin päästä suuriakin kemikaalimääriä. Haitallisten kemikaalien kulkeutuminen maaperään ja pohjaveteen voi aiheutua myös vähäisien vuotojen seurauksena (ylitäytöt, tihkuvuodot jne.). Tällaisissa tapauksissa päästöt voivat olla vaikeammin havaittavia verrattuna onnettomuustilanteisiin. Nykyisin tihkuvuodoista on käytännössä päästy eroon. Muita radanpitoon liittyviä toimintoja, joista voi aiheutua pohjaveteen kohdistuvaa riskiä, ovat mm. tankkaus-, huolto- ja korjaamoalueet.

Maaperään päässeiden haitta-aineiden kulkeutuminen pohjaveteen riippuu keskeisesti maaperän laadusta ja pohjavesiolosuhteista. Hyvin vettä läpäisevissä hiekka- ja soramaissa, joissa pohjaveden virtaus on nopeaa ja reaktiot maaperän komponenttien kanssa vähäisiä, kulkeutuminen on yleensä nopeinta. Kulkeutuminen on hitainta heikosti vettä johtavassa maaperässä (savi ja siltti). Maaperän ollessa heikosti vettä johtavaa pohjaveteen ei suotaudu haitta-aineita välttämättä lainkaan ja kulkeutuminen tapahtuu pääasiassa pintavalunnan välityksellä. Haitta-aineen kemialliset ominaispiirteet vaikuttavat myös keskeisesti kulkeutumiseen maaperässä ja pohjavedessä. Esimerkiksi öljy sitoutuu tyypillisesti suurelta osin lähiympäristön maaperään, eikä kulkeudu pohjavesivirtauksen mukana pitkiä matkoja. Sen sijaan esimerkiksi torjunta-aineet tai niiden hajoamistuotteet ovat hyvin pysyviä ja voivat kulkeutua pohjaveden välityksellä pitkiäkin matkoja.

Onnettomuuden todennäköisyyteen ja päästöriskin suuruuteen vaikuttavat mm. tavaraliikenteen kaluston kunto, radan kunto, vaarallisten aineiden kuljetusmäärät sekä junaturvallisuus (vaihteet, kulunvalvonta jne.). Junaonnettomuuden todennäköisyys on merkittävästi suurempi liikennepaikalla kuin suoralla rataosuudella. VTT on laatinut mallin ratalinjalla ja liikennepaikalla sattuvien junaonnettomuuksien todennäköisyyden arvioimiseksi (Lautkaski 2001). Todennäköisyysmalli perustuu vuosien 1979–1999 onnettomuustilastoihin. Mallia on sovellettu Seinäjoki-Oulu -rataosalla sijaitsevalle Hysalhedetin vedenottamon suojavyöhykkeelle. Pohjavedelle vaaraa aiheuttavan onnettomuuden todennäköisyys suoralla rataosuudella Hysalhedetin vedenottamon lähisuojavyöhykkeellä on laskentamallin perusteella yksi onnettomuus 150 000 vuodessa.

2.1.1 Vaarallisten aineiden kuljetukset

Merkittävin radanpidosta aiheutuva pohjavesiriski liittyy vaarallisten aineiden kuljetuksiin. Vaarallisten aineiden kuljetusmäärissä esiintyy huomattavaa vaihtelua eri rataosuuksien välillä (kuva 1). Riski vaarallisten aineiden kulkeutumisesta maaperään ja edelleen pohjaveteen liittyy lähinnä onnettomuustilanteisiin ja säiliön rikkoutumisen seurauksena tapahtuvaan kemikaalin vuotamiseen ympäristöön.



Kuva 1.

Vaarallisten aineiden kuljetusten kokonaismäärät (vuosi 2009). Rataosittaiset luvut kuvaavat rataosaa pitkin kuljetettuja nettotonneja (1000 tonnia) (Lähde VR Cargo, Liikennevirasto).

2.1.2 Pilaantuneen maaperän riskikohteet

Aikaisemmasta toiminnasta johtuen rataverkon pohjavesialueilla esiintyy pilaantuneen maaperän kohteita. Pilaantuneen maaperän riskikohteet sijoittuvat tyypillisesti ratapiha-alueille. Ratapihoilla nykyisin tai aikaisemmin harjoitettujen toimintojen kuten polttoaineen käsittelyn ja varastoinnin tai kaluston huoltotoiminnan seurauksena maaperään on voinut päästä haitta-aineita (öljypäästöt). Alueilla, joissa on tai on ollut kemikaalivaunujen (vaaralliset aineet) seisontaraiteita tai ratapölkkyjen kyllästystoimintaa, voi myös esiintyä maaperän pilaantuneisuutta. Ratalinjalla kyllästetyistä ratapölkkyistä ei ole tutkimusten perusteella todettu aiheutuneen maaperän pilaantumista.

2.1.3 Torjunta-aineet

Ratapihoilla ja rataverkolla aikaisempina vuosina rikkakasvien ja vesakon torjunnassa käytettyjen kemikaalien vaikutus voi näkyä edelleen pohjavedessä esiintyvänä torjunta-ainejääminä. Useat torjunta-aineet ja niiden hajoamistuotteet ovat hyvin pysyviä ja ne voivat säilyä pohjavedessä pitkän aikaa. Pohjavedessä saatetaan siten havaita edelleen torjunta-ainejäämiä, vaikka torjunta-aineiden käytöstä olisi luovuttu jo aikaisemmin. Torjunta-aineita on käytetty eri toimintoihin ja maankäyttömuotoihin liittyen (mm. tienpito, maa- ja metsätalous, puutarhat), minkä vuoksi niiden alkuperää on usein vaikea osoittaa.

2.2 Rataverkon pohjavesiriskienhallinta

Liikenneviraston rautatieosasto on valtion rataverkon pohjavesialueiden riskienhallinnassa päävastuutaho. Yksityisraiteiden osalta vastuu on toiminnanharjoittajilla. Rautatiekuljetuksista vastaa liikennöitsijä (nykyisin VR Osaakeyhtiö). Liikenteen turvallisuusvirasto valvoo rataverkkoa, liikennöitsijää sekä yksityisraiteita. Järjestelyratapihoilla, joiden kautta kulkee suuria määriä vaarallisia aineita, tehdään valtioneuvoston vaarallisten aineiden kuljetuksista antaman asetuksen (538/2007) mukaiset turvallisuus selvitykset. Turvallisuus selvitykseen sisältyy pelastussuunnitelma.

Yleisen rautatietekniikan kehittymisen ansiosta radanpitoon liittyvä päästöriski on pienentynyt merkittävästi. Junaturvallisuutta on voitu lisätä mm. 2000-luvulla käytönotetuilla kuumakäynnin ilmaismilla, joilla akselin katkeamisesta aiheutuvat junan raiteilta suistumiset voidaan tehokkaasti ennaltaehkäistä. Junien automaattisella kulunvalvontajärjestelmällä voidaan varmistaa junan kullakin hetkellä suurimman sallitun nopeuden sekä junan kulkuun vaikuttavien opasteiden ja merkkien noudattaminen.

Viime vuosina kemikaalivuotojen ehkäisyyn ja torjuntaan on panostettu merkittävästi. Vaarallisten aineiden kuljetukset pyritään kuljettamaan lähtöasemalta määränpään ilman välipysähdyksiä. Vaihtotöiden, säiliövaunujen purkauksen ja täytön ym. toimenpiteiden, joista voisi aiheutua pohjavesiriskiä, määrä on pyritty minimoimaan ja ne ovat pyritty sijoittamaan pohjavesialueiden ulkopuolelle. Onnettomuustilanteiden lisäksi päästöjä voi aiheutua säiliövaunujen tihkuvuotoina, jotka pitemmällä aikavälillä voivat myös vaarantaa pohjaveden laatua. Tihkuvuotojen aiheuttajana voi olla säiliön liian suuri täyttöaste ja aineen lämpölaajeneminen. 1990-luvun alusta lähtien tihkuvuodot ovat kuitenkin olennaisesti vähentyneet. Merkittävimpänä syynä on ollut

säiliövaunujen tarkentunut valvonta itärajalta. Teknisten suojaustoimenpiteiden ansiosta tankkaus- ja korjaamoalueista aiheutuvaa pohjavesiriskiä voidaan nykyisin pitää vähäisenä. Pilaantuneen maaperän kohteissa tehdään järjestelmällisesti maaperän puhdistustöitä mm. rataverkon rakennus- ja kunnossapitohankkeiden yhteydessä.

Liikennevirasto on luopunut torjunta-aineiden käytöstä pohjavesialueilla. Nykyisin vesakon ja rikkakasvien torjunta suoritetaan pohjavesialueilla mekaanisesti. Torjunta-aineiden esiintymistä Suomen pohjavesissä on selvitetty Suomen ympäristökeskuksen hankkeessa ”Torjunta-aineiden esiintyminen pohjavedessä (TOPO)”, jossa myös Ratahallintokeskus oli mukana (Vuorimaa et al. 2007).

Liikennevirasto inventoi vuosittain valtion rataverkon tasoristeyskiä. Valtion rataverkolla on tällä hetkellä noin 3500 tasoristeystä. Inventoinnissa tasoristeyskiä ominaisuudet (sijainti, näkemäalueet, maasto- ja tieolot yms.) selvitetään mahdollisten jatkotoimenpiteiden pohjaksi. Viime aikoina valtion radoilta on poistettu vuosittain noin 50 tasoristeystä. Tasoristeyskiä turvallisuutta parantamalla sekä tasoristeyskiä poistamalla voidaan osaltaan pienentää onnettomuusriskiä ja siten myös pohjaveteen kohdistuvaa riskiä. Liikennevirasto on keskittynyt turvallisuuden kehittämiseen erityisesti niissä tasoristeyskiä, joissa ei ole varoituslaitteita. Poistettavien tasoristeysten valintaan vaikuttavat mm. tasoristeyskiä vaarallisuus, ratatöiden ajoittumiset, nopeuksien noston tarve, vaarallisten aineiden kuljetukset rataosuudella sekä kuntien intressit.

Uudet rataosuudet pyritään lähtökohtaisesti sijoittamaan pohjavesialueiden ulkopuolelle. Jos rataosuuksia joudutaan sijoittamaan pohjavesialueelle, kohteen suojauspäätöksen perustana on valtakunnalliseen riskiluokitukseen perustuva pohjavesialueiden arvoluokitus ja tapauskohtainen riskinarvio Ratahallintokeskuksen laatiman maaperä- ja pohjavesistrategian mukaisesti. Pohjavesisuojausten rakentaminen vanhoille raiteille on teknis-taloudellisesti hyvin vaikeaa. Pohjavesisuojaus on rakennettava koko ratarakenteen alle ja rataosuus on suljettava liikenteeltä rakentamisen ajaksi. Rakentamisen ajaksi rataverkolla ei ole usein mahdollista järjestää liikenteelle kiertomahdollisuutta. Pohjavesisuojausten rakentaminen on siten mahdollista käytännössä vain uusilla rataosuuksilla ja perusparannustöiden yhteydessä. Vanhoille rataosuuksille pyritään ensisijaisesti löytämään muita riskienhallintatoimenpiteitä.

Liikennevirasto toteuttaa säännöllistä pohjaveden laadun seurantaa useilla ratapiha-alueilla. Osa pohjavesitarkkailuista on viranomaisen määräämiä velvoitetarkkailuita ja osa tarkkailuista on Liikenneviraston omaehtoisia seurantoja.

3 Riskinarvioinnin toteutus

Pohjavesiriskinarviointi toteutettiin Ratahallintokeskuksen julkaisusarjan raportissa Ag/2008 kuvatun riskinarviointimallin mukaisesti. Riskinarvioinnin I-vaihe toteutetaan riskipisteytysmenetelmällä, jossa pohjavesialueen sijaintiriskiin ja päästöriskiin vaikuttavat keskeisimmät tekijät pisteytetään (pohjavesialueen sijainti pohjavesialueella, liikenne- ja kuljetusmäärätiedot, tiedot rataverkosta). Pohjavesialueen riskipisteluvun perusteella II-vaiheen riskinarviointiin valikoituvat pohjavesialueet arvioidaan asiantuntijatyöryhmässä, johon kuuluvat rataverkon ja vaarallisten aineiden kuljetusten asiantuntija, rataverkon alueisännöitsijä, pelastusviranomainen sekä pohjavesiasiantuntija. Jos pohjavesialueella sijaitsee vedenottamo rata-alueeseen nähden riskialttiissa paikassa tai pohjavesialueen merkitys on paikallisesti hyvin tärkeä, kutsutaan työryhmään myös vesilaitoksen edustaja.

Ennen II-vaiheen arvioiden laatimista järjestettiin viranomaiskokoukset tarkasteltavien alueiden ELY-keskuksissa. Kokouksissa esiteltiin Kaakkois-Suomen pilot-projektissa kehitetyn riskinarviointimenettelyn periaatteet sekä käsiteltiin I-vaiheen arvioinnin tulokset.

Etelä-Savon ELY-keskuksen alueen II-vaiheen riskinarvioinnin työryhmäkokous järjestettiin Mikkelissä 9.6.2010. Pohjois-Savon ELY-keskuksen alueen II-vaiheen riskinarviointi toteutettiin Kuopiossa 10.6.2010 järjestetyssä kokouksessa. Kainuun ELY-keskuksen alueen työryhmäkokous järjestettiin Kajaanissa 2.6.2010 ja Pohjois-Karjalan ELY-keskuksen alueen työryhmäkokous Joensuussa 15.6.2010. Työryhmissä laaditut riskinarviot ovat raportin liitteenä (liitteet 12, 14, 16 ja 18). Riskinarvioissa on esitetty työryhmien osanottajat.

4 Riskinarvioinnin tulokset

4.1 Etelä-Savo

4.1.1 Riskinarviointi

Etelä-Savon ELY-keskuksen alueella rataverkolle sijoittuu yhteensä kymmenen pohjavesialuetta, joista suurin osa on I-luokan pohjavesialueita. Etelä-Savon alueella rataverkko leikkaa lähinnä yksittäisiä harjuja. Laajempia muodostumajaksoja rataverkolle ei sijoitu. II-vaiheen riskinarviointiin valikoitui yhteensä neljä pohjavesialuetta. Yhteenveto riskinarvioinnin tuloksista on koottu raportin liitteenä oleviin taulukoihin (liitteet 6 ja 11).

Vaarallisten aineiden kuljetusmäärät ovat suurimpia Etelä-Savon ELY-keskuksen alueella Kouvolasta Mikkelin kautta Pieksämäelle kulkevalla rataosuudella sekä Pieksämäeltä Jyväskylään ja Siilinjärvelle johtavilla rataosuuksilla. Riskinarvioinnin perusteella radanpidon kannalta merkittävimpänä kohteena voidaan pitää Pursialan I-luokan pohjavesialuetta, jolla sijaitsee Pursialan vanha ratapölkkyjen kyllästämöalue. Lisäksi Mikkelin ratapihan eteläosassa sijaitseva veturitallialue sijoittuu pohjavesialueen reunalle. Pursialan kyllästämöalueen kunnostus toteutetaan kahdessa vaiheessa. Ensimmäisessä vaiheessa alueen maaperää on kunnostettu massanvaihdoilla. Tämän jälkeen kunnostusta on jatkettu pohjaveden pumppauksella.

4.1.2 Toimenpidesuositukset

Riskinarvioinnin perusteella keskeisimmät toimenpidesuositukset Etelä-Savon ELY-keskuksen alueen rataverkon pohjavesialueista kohdistuivat Pursialan pohjavesialueelle. Esitettyjä toimenpidesuosituksia olivat mm. seuraavat:

- Pohjaveden virtausolosuhteiden ja laadun sekä maaperäolosuhteiden tarkempi selvittäminen Mikkelin ratapihan eteläosan (veturitallin alue) ja harjun itäreunan välisessä reunavyöhykkeessä. Tutkimustulosten perusteella arvioidaan tarve mahdollisille jatkotoimenpiteille.
- Pohjavesiriski ja paikalliset pohjavesiolosuhteet tulisi huomioida onnettomuustilanteisiin varautumisessa ja torjuntatoimenpiteiden suunnittelussa (pelastuslaitos, liikennöitsijä (VR Oy), Liikennevirasto). Toimintaohjeiden suunnittelussa ja onnettomuustilanteissa tulisi käyttää apuna pohjavesiasiantuntijaa. Pursialassa keskeinen alue pohjaveden virtausolosuhteiden kannalta on harjun itäreunan ja ratapihan etelä-länsiosan reunavyöhyke, josta saattaa olla virtausyhteys Pursialan vedenottamolle. Pursialan vedenottamalla käytetään Saimaan pintavettä tekopohjaveden muodostamiseen, minkä vuoksi pintaveteen kohdistuvasta päästöstä saattaisi aiheutua riski vedenottamon veden laadulle.

Kaikki riskinarvioinnin perusteella esitetyt toimenpidesuositukset kunkin pohjavesialueen osalta on esitetty liitteessä 12.

4.2 Pohjois-Savo

4.2.1 Riskinarviointi

Pohjois-Savon ELY-keskuksen alueen rataverkon pohjavesialueista merkittävin osa sijoittuu Siilinjärven ja Iisalmen väliselle rataosuudelle, jossa rata sijaitsee luode-kaakko-suuntaisella pitkittäisharjulla. Rataverkko leikkaa yhteensä kymmentä pohjavesialuetta Pohjois-Savon alueella. Näistä II-vaiheen riskinarviointiin valikoitui yhteensä kolme pohjavesialuetta. Yhteenvedo riskinarvioinnin tuloksista on koottu raportin liitteenä oleviin taulukoihin (liitteet 7 ja 13).

Pohjois-Savon alueella merkittävin osa vaarallisten aineiden kuljetuksista sijoittuu Pieksämäen ja Iisalmen väliselle rataosuudelle sekä Iisalmelta Ylivieskaan ja Siilinjärveltä Joensuuun johtaville radoille.

Riskinarvioinnin perusteella merkittävin kohde Pohjois-Savon rataverkon alueella on Haminämäki-Humpin pohjavesialue. Lapinlahden ratapiha sijoittuu Haminämäki-Humpin pohjavesialueen pohjaveden muodostumisalueelle Haminämäen vedenottamon läheisyyteen. Lapinlahden ratapiha toimii junien kohtauspaikkana sekä henkilöliikenteen asemana. Ratapihalla on lisäksi puutavaran kuormaustoimintaa. Pohjavesialueen kautta kuljetettavat vaaralliset aineet ovat pääasiassa syövyttäviä aineita.

Siilinjärven ratapiha sijaitsee Harjamäki-Kasurilan pohjavesialueen reunalla ja sen sijaintiriski on siten vähäinen. Siilinjärveltä Joensuuun johtavalla rataosuuella sijaitsevilla Helvetinhaudan pohjavesialueella sijaitsee kaksi tasoristeystä, muutoin rata on pohjavesialueella suoraa raidelinjaa. Radanpitoon liittyvä päästöriski on siten vähäinen ja liittyy lähinnä mahdollisiin onnettomuustilanteisiin.

Pohjois-Savon alueella Pajujärven ja Kärängänmäen pohjavesialueilla tasoristeysten sijaintiriskiä voidaan pitää merkittävänä. Pajujärven pohjavesialueella tasoristeys (Tirilä) sijaitsee Pajujärven vedenottamon välittömässä läheisyydessä (kuva 2). Mahdollisen onnettomuuden seurauksena tapahtuvan päästön kulkeutumisriski vedenottamolle on siten merkittävä. Pajujärven vedenottamo on alueen vedenhankinnan kannalta hyvin tärkeä. Kärängänmäen pohjavesialueella tasoristeys (Kokkonen) sijoittuu kallioperän ruhjeen kohdalle, josta on virtausyhteys vedenottamolle (kuva 3). Kärängänmäen pohjavesialueen merkitys on alueen vedenhankinnan kannalta tärkeä. Tirilän ja Kokkonen tasoristeykset on varustettu puomeilla. Tasoristeysten merkittävän sijaintiriskin vuoksi tasoristeysten poistaminen olisi pohjavesialueiden riskienhallinnan kannalta suositeltavaa.



Kuva 2. Kärängänmäen pohjavesialueella sijaitsevan Kokkosen tasoristeyksen kautta kulkee mm. läheisen maa-ainesottoalueen raskas liikenne.



Kuva 3. Pajujärven vedenottamon läheisyyteen sijoittuvassa Tirilän tasoristeyksessä radan ja tien kaarteet rajoittavat näkemiä.

4.2.2 Toimenpidesuosituksset

Riskinarvioinnin perusteella keskeisimmät toimenpidesuosituksset Pohjois-Savon ELY-keskuksen alueen rataverkon pohjavesialueista kohdistuivat Haminämäki-Humpin pohjavesialueelle. Esitettyjä toimenpidesuosituksia olivat mm. seuraavat:

- Kertaluonteinen pohjaveden laadun selvitys Lapinlahden ratapihalla. Tutkimustulosten perusteella arvioidaan tarve mahdolliselle jatkotarkkailulle.
- Lapinlahden kautta kuljetettavat vaaralliset aineet ovat suurimmaksi osaksi syövyttäviä aineita, mikä tulisi huomioida onnettomuustilanteisiin varautumisessa. Lapinlahden ratapiha sijaitsee lähellä Haminämäen vedenottamoa. Onnettomuustilanteessa oikea-aikaisilla ja oikeinsuunnatuilla torjuntatoimenpiteillä on mahdollista ehkäistä pohjaveden pilaantuminen. Edellä mainitut tekijät tulisi huomioida onnettomuustilanteisiin varautumisessa ja toimintaohjeiden suunnittelussa (pelastuslaitos, liikennöitsijä (VR Oy), Liikennevirasto).

Kaikki riskinarvioinnin perusteella esitetyt toimenpidesuosituksset kunkin pohjavesialueen osalta on esitetty liitteessä 14.

4.3 Pohjois-Karjala

4.3.1 Riskinarviointi

Pohjois-Karjalan ELY-keskuksen alueella rataverkolla sijaitsee yhteensä 44 pohjavesialuetta. Pohjois-Karjalan ELY-keskuksen alueen eteläosassa rataverkko sijoittuu II Salpausselän reunamuodostumalle. Pohjois-Karjalan keskiosassa rataverkon pohjavesialueet sijoittuvat Jaamankankaan reunamuodostumalle sekä siihen liittyville pitkittäisharjuille. Pohjois-Karjalan pohjoisosassa rataverkko sijoittuu luode-kaakko-suuntaiselle pitkittäisharjulle. Pohjois-Karjalan alueella merkittävin osa vaarallisten aineiden kuljetuksista sijoittuu Siilinjärveltä Joensuun kautta Niiralaan kulkevalle rataosuudelle. II-vaiheen riskinarviointiin valikoitui yhteensä 12 pohjavesialuetta. Yhteenveto riskinarvioinnin tuloksista on koottu raportin liitteenä oleviin taulukoihin (liitteet 8 ja 15).

Pohjois-Karjalan alueella rataverkolla sijaitsee useita tasoristeyksiä, joita voidaan pitää pohjavesiriskin kannalta keskeisenä tekijänä. Pohjois-Karjalan alueella pohjavesialueille ei sijoitu päästöriskin kannalta merkittäviä ratapihoja. Pohjavesialueilla sijaitsevat ratapihat toimivat lähinnä raakapuun kuormauspaikkoina. Nurmeksien Porokylän pohjavesialueelle sijoittuu veturitallialue, sen sijaintiriski vedenhankinnan kannalta on kuitenkin vähäinen.

4.3.2 Toimenpidesuosituksset

Riskinarvioinnin perusteella keskeinen riskienhallintatoimenpide Pohjois-Karjalan ELY-keskuksen alueen rataverkolla on pohjavesialueilla sijaitsevien tasoristeyksien turvallisuuden kehittäminen. Joensuussa Tannilanvaaran pohjavesialueella ratalinja sijoittuu Valliniemen vedenottamon välittömään läheisyyteen. Lisäksi Enon ratapiha sijaitsee vedenottamon läheisyydessä. Enon ratapiha-alueella esitettiin tehtäväksi kertaluonteinen pohjaveden laadun selvitys. Tulosten perusteella arvioidaan mahdol-

linen jatkotarkkailutarve. Kaikki riskinarvioinnin perusteella esitetyt toimenpidesuositukset kunkin pohjavesialueen osalta on esitetty liitteessä 16.

4.4 Kainuu

4.4.1 Riskinarviointi

Kainuun ELY-keskuksen alueella on yhteensä 11 pohjavesialuetta. Rataverkon alueelle ei sijoitu yhtenäisiä harjujaksoja. II-vaiheen riskinarviointiin valikoitui Kainuun alueella kaksi pohjavesialuetta.

Vaarallisten aineiden kuljetusmäärät ovat vähäisiä Kainuun ELY-keskuksen alueella. Vaarallisia aineita kuljetetaan ainoastaan Iisalmesta Kontiomäen kautta Ouluun kulkevalla rataosuudella. Tällä rataosuudella pohjavesialueille ei sijoitu ratapihoja. Pohjavesialueella sijaitsevat ratapihat Kainuun ELY-keskuksen alueella ovat Hyrynsalmi Mäntykankaan pohjavesialueella ja Vuokatti Vuokatin pohjavesialueella. Yhteenveto riskinarvioinnin tuloksista on koottu raportin liitteenä oleviin taulukoihin (liitteet 8 ja 15).

Hyrynsalmen ja Vuokatin ratapihojen päästöriski on vähäinen. Vuokatin pohjavesialueella radan sijaintiriskiä voidaan kuitenkin pitää merkittävänä, koska rata sijoittuu Sotkamon päävedenottamona toimivan Vuokatin vedenottamon välittömään läheisyyteen.

4.4.2 Toimenpidesuositukset

Riskinarvioinnin perusteella radanpitoon liittyvä pohjavesiriski Mäntykankaan ja Vuokatin pohjavesialueilla on vähäinen. Radan merkittävän sijaintiriskin vuoksi Vuokatin pohjavesialueella esitettiin tehtäväksi kertaluonteinen selvitys, jonka tulosten perusteella arvioidaan tarve mahdolliselle jatkotarkkailulle. Esitetyt toimenpidesuositukset molempien pohjavesialueiden osalta on esitetty liitteessä 18.

4.5 Lappi

4.5.1 Riskinarviointi

Lapin ELY-keskuksen alueella rataverkolle sijoittuu yhteensä 28 pohjavesialuetta. Vaarallisten aineiden kuljetusmäärät ovat alueella vähäisiä. Vaarallisten aineiden kuljetuksia on tällä hetkellä ainoastaan Oulusta Tornioon Röyttän satamaan johtavalla rataosuudella. Muilla rataosuuksilla ei ole vaarallisten aineiden kuljetuksia. II-vaiheen riskinarviointiin ei valikoitunut Lapin ELY-keskuksen alueelta yhtään pohjavesialuetta. Yhteenveto I-vaiheen riskinarvioinnin tuloksista on koottu raportin liitteenä olevaan taulukkoon (liite 10).

5 Pohjavesialueiden kohdekortit

Työssä laadittiin Etelä-Savon, Pohjois-Savon, Pohjois-Karjalan, Kainuun ja Lapin ELY-keskusten alueiden kaikista rataverkon pohjavesialueista kohdekortit. Pohjavesialueen kohdekortti on tiivistetty tietolähde sekä tietojen hallinnan apuväline rataverkon pohjavesialueisiin liittyvien kysymysten tarkastelussa. Tarvittaessa kohdekortti soveltuu myös viranomaiskäyttöön (esim. ympäristö- ja pelastusviranomaisen). Tässä työssä laadittujen kohdekorttien sähköiset versiot on koottu erilliselle CD:lle. Kohdekortteja hallinnoi ja niiden tietojen päivityksestä vastaa Liikenneviraston rautatieosasto.

Pohjavesialueen kohdekortti sisältää keskeiset pohjavesialuetiedot (mm. alueluokka, pinta-ala, sijainti, hydrogeologinen kuvaus) sekä rataosuuden liikennemäärätiedot. Vaarallisten aineiden kuljetusten osalta on esitetty kokonaismäärä sekä pohjavesiriskin kannalta keskeisten VAK-luokkien kuljetusmäärät. Kohdekortissa on lisäksi esitetty mahdolliset rata-alueen sekä pohjavesialueen muut riskikohteet sekä tiedot riskienhallintatoimenpiteistä (pohjavesitarkkailu, pohjavesisuojaukset).

Kohdekortissa on esitetty tiivistetysti tiedot I-vaiheen riskinarvioinnista sekä II-vaiheen riskinarvioinnista, mikäli se on laadittu. II-vaiheen riskinarvioinnin perusteella esitetyt riskienhallintatoimenpiteet sekä niiden toteuttamisaikataulu on koottu taulukkomuotoon kohdekorttiin. Toteutuneiden riskienhallintatoimenpiteiden sekä mm. pohjavesialueluokituksissa ja liikennemäärätiedoissa tapahtuvien muutosten huomioimiseksi kohdekorttia tulee päivittää säännöllisin väliajoin. Tällä tavoin kohdekortti toimii käytännön apuvälineenä rataosuuden pohjavesiriskien seurannassa ja hallinnassa.

Kohdekorttiin on koottu alueellisen ELY-keskuksen, kunnan ympäristöviranomaisen, pelastusviranomaisen sekä tarkasteltavan rataosuuden isännöitsijän yhteystiedot. Kohdekortin liitteenä on pohjavesialuekartta, jossa on kuvattu mm. pohjavesialuerajat, vedenottamot, pohjaveden havaintopisteet (pohjavesiputket, kaivot). Mikäli pohjavesialueesta on laadittu II-vaiheen riskinarvio, eri ratakilometrien riskiluokat on esitetty kartalla.

6 Yhteenveto ja johtopäätökset

Etelä-Savon, Pohjois-Savon, Pohjois-Karjalan, Kainuun ja Lapin ELY-keskusten alueilla toteutettiin vuonna 2010 rataverkon pohjavesiriskinarviointi-projekti, jossa arvioitiin kaikki rataverkolle sijoittuvat pohjavesialueet. Tarkasteltavien ELY-keskusten alueille sijoittuu yhteensä noin 100 pohjavesialuetta. Riskinarvioinnin perusteella voitiin tunnistaa ja paikallistaa merkittävimmät riskikohteet ja laatia toimenpidesuosituksia riskien pienentämiseksi tai poistamiseksi kokonaan. Lisäksi kaikista rataverkon pohjavesialueista laadittiin kohdekortit, joihin on koottu keskeiset tiedot pohjavesialueesta ja pohjavesialueella sijaitsevasta rataosuudesta.

Radanpitoon liittyviä pohjavesiriskejä voidaan hallita mm. pohjaveden laadun seurannalla ratapiha-alueilla. Riippuen ratapihan nykytoiminnasta ja aikaisemmasta toiminnasta sekä mahdollisista pilaantumistapauksista pohjaveden laadun seuranta voi olla säännöllisin väliajoin toistuvaa tarkkailua tai kertaluonteinen pohjaveden laadun selvitys, jonka perusteella määritellään mahdollinen jatkotarkkailutarve. Rataverkon rakennus- ja kunnostustoimenpiteiden yhteydessä tehtävien maaperän pilaantuneisuusselvitysten avulla voidaan selvittää ja ennaltaehkäistä aikaisemmasta toiminnasta mahdollisesti aiheutuneiden päästöjen vaikutusta pohjaveden laatuun.

Suomen rataverkolla ja siten myös pohjavesialueilla on runsaasti tasoristeyksiä. Tällä hetkellä valtion rataverkolla on yhteensä noin 3 500 tasoristeystä. Viima aikoina valtion radoilta on poistettu vuosittain keskimäärin noin 50 tasoristeystä. Tasoristeyksien turvallisuutta parantamalla sekä tasoristeyksiä poistamalla voidaan pienentää onnettomuusriskiä ja siten myös pohjaveteen kohdistuvaa riskiä. Poistettavien tasoristeysten valintaan vaikuttavat mm. tasoristeyksen vaarallisuus, ratatöiden ajoittumiset, nopeuksien noston tarve, vaarallisten aineiden kuljetukset rataosuudella sekä kuntien intressit. Tässä työssä laadituissa riskinarvioissa on tuotu esiin pohjavesiriskin kannalta keskeiset tasoristeykset. Pohjavesiriskinarvioiden tulokset huomioimalla poistettavien tasoristeysten valinnassa voidaan siten osaltaan vähentää pohjaveteen kohdistuvia riskejä.

Onnettomuustilanteisiin varautumista kehittämällä voidaan parantaa rataverkon pohjavesialueiden riskienhallintaa. Ensimmäisenä vaiheena onnettomuustilanteisiin varautumisen kehittämisessä on yhteystietojen vaihto sekä niiden ajan tasalla pitäminen eri toimijoiden ja sidosryhmien välillä (pelastuslaitokset, VR Osakeyhtiö, Liikennevirasto, vesilaitokset). Pelastus- ja torjuntatoiminnan kannalta olisi tärkeää, että pohjavesialueen eri osien merkitys vedenhankinnan kannalta tiedostettaisiin jo onnettomuustilanteisiin varautumisen suunnittelussa. Suunnittelussa tulisi käyttää apuna pohjavesiasiantuntijaa. Pohjaveden laatua vaarantavissa onnettomuustilanteissa ensiarvoisen tärkeää on torjuntatoimenpiteiden nopea käynnistäminen, mitä edesauttaa yhteydenpidon nopeus eri toimijoiden välillä. Pohjavettä vaarantavissa onnettomuuksissa tulisi saada paikalle pelastustoiminnan alkuvaiheessa pohjavesiasiantuntija tilanteen vaarallisuuden arvioimiseksi sekä torjunta-toimenpiteiden suunnittelemiseksi. Tärkeää on saada paikalle nopeasti myös torjuntakalustoa (mm. maansiirtokalustoa). Tieto maaperään päässeestä haitta-aineiden ominaisuuksista sekä sen käyttäytymisestä pohjavedessä on myös oleellinen tieto pelastustoimenpiteiden kannalta. Vaarallisten aineiden kuljetusmäärissä ei tyypillisesti tapahdu merkittäviä muutoksia, mikä tulisi ottaa huomioon pelastussuunnitelmia laadittaessa. Tällä tavoin rataosuudella kuljettavien vaarallisten aineiden ominaisuudet ja käyttäytyminen

maaperässä ja pohjavedessä voitaisiin huomioida jo onnettomuustilanteisiin varautumisessa.

Riskinarvioinnin perusteella esitettyjen toimenpidesuositusten seurannassa voidaan hyödyntää mahdollisuuksien mukaan pohjavesialueiden suojelusuunnitelmien seurantaryhmiä. Seurantaryhmään kuuluvat edustajat Liikennevirastosta, alueellisesta ELY-keskuksesta, paikallisista ympäristö- ja pelastusviranomaisista sekä tarvittaessa vesilaitoksesta. Päivittämällä riskinarviointi säännöllisin väliajoin voidaan huomioida mahdolliset muutokset mm. pohjavesialueluokituksissa sekä rautateiden kuljetusmäärissä.

Vuosina 2007–2010 toteutetussa rataverkon pohjavesialueiden riskienhallinta -hankkeessa arvioitiin kaikki Suomen rataverkolle sijoittuvat noin 300 pohjavesialuetta. Riskinarvioinnin perusteella voitiin tunnistaa ja nostaa esiin radanpitoon liittyvän pohjavesiriskin kannalta keskeiset pohjavesialueet ja määritellä niille riskienhallintatoimenpiteet. Hankkeen avulla on voitu lisätä tietoisuutta mahdollisista radanpitoon liittyvistä pohjavesiriskeistä ja kehittää pohjavesialueiden riskienhallintaa rataverkolle.

Lähteet

Lautkaski, R., 2001. Junaonnettomuuden riskit pohjavedelle. Tutkimusselostus ENE6/11/01. VTT Energia.

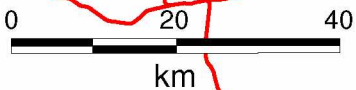
Ratahallintokeskus, 2008. Rataverkon pohjavesialueiden riskienhallinnan kehittäminen. Ratahallintokeskuksen julkaisuja A 9/2008.

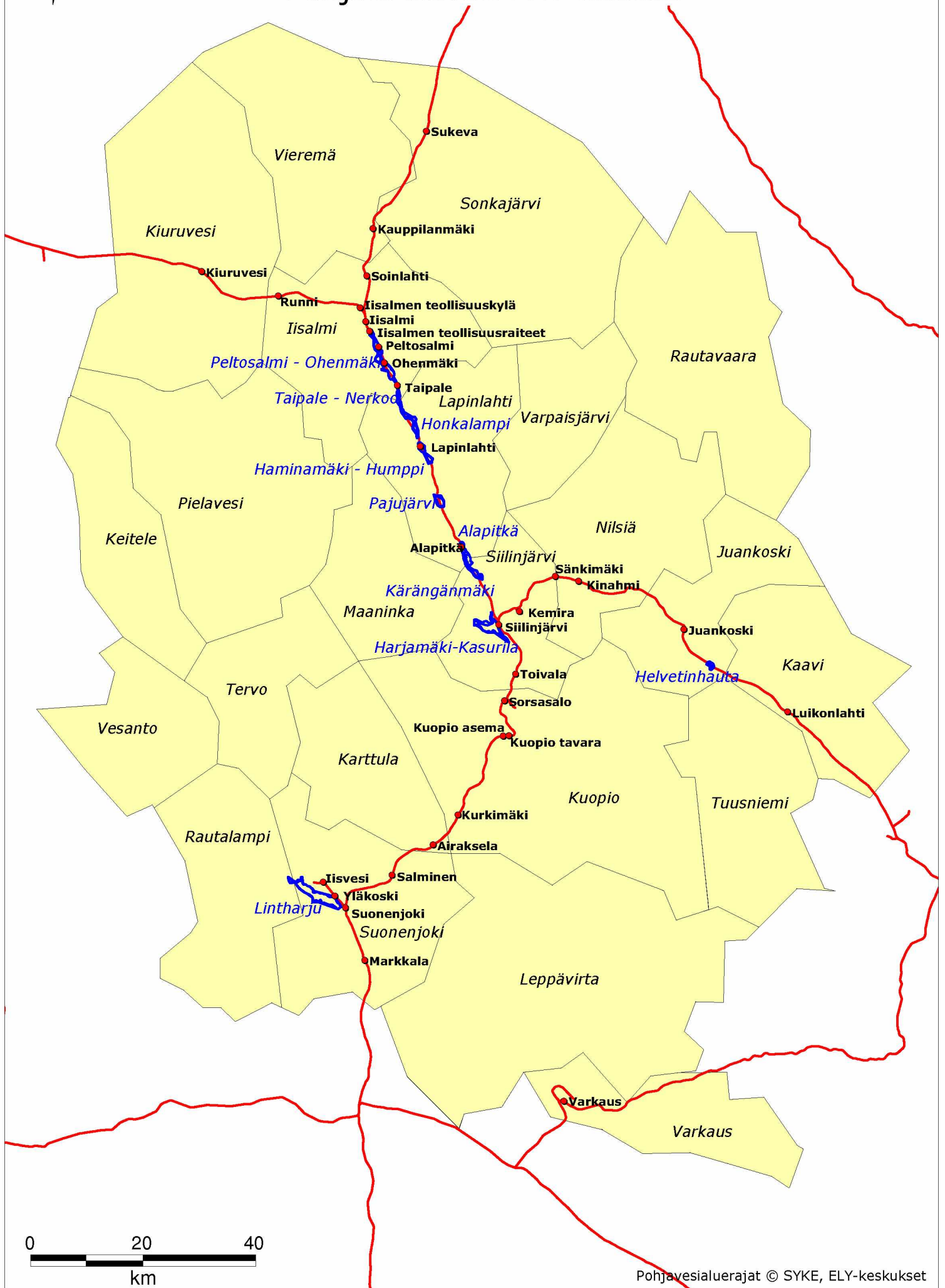
Ratahallintokeskus, 2009a. Rataverkon pohjavesialueiden riskienhallinta, Länsi-Suomi, Pohjois-Pohjanmaa ja Uusimaa.

Ratahallintokeskus, 2009b. Rataverkon pohjavesialueiden riskienhallinta, Häme, Lounais-Suomi, Pirkanmaa ja Keski-Suomi.

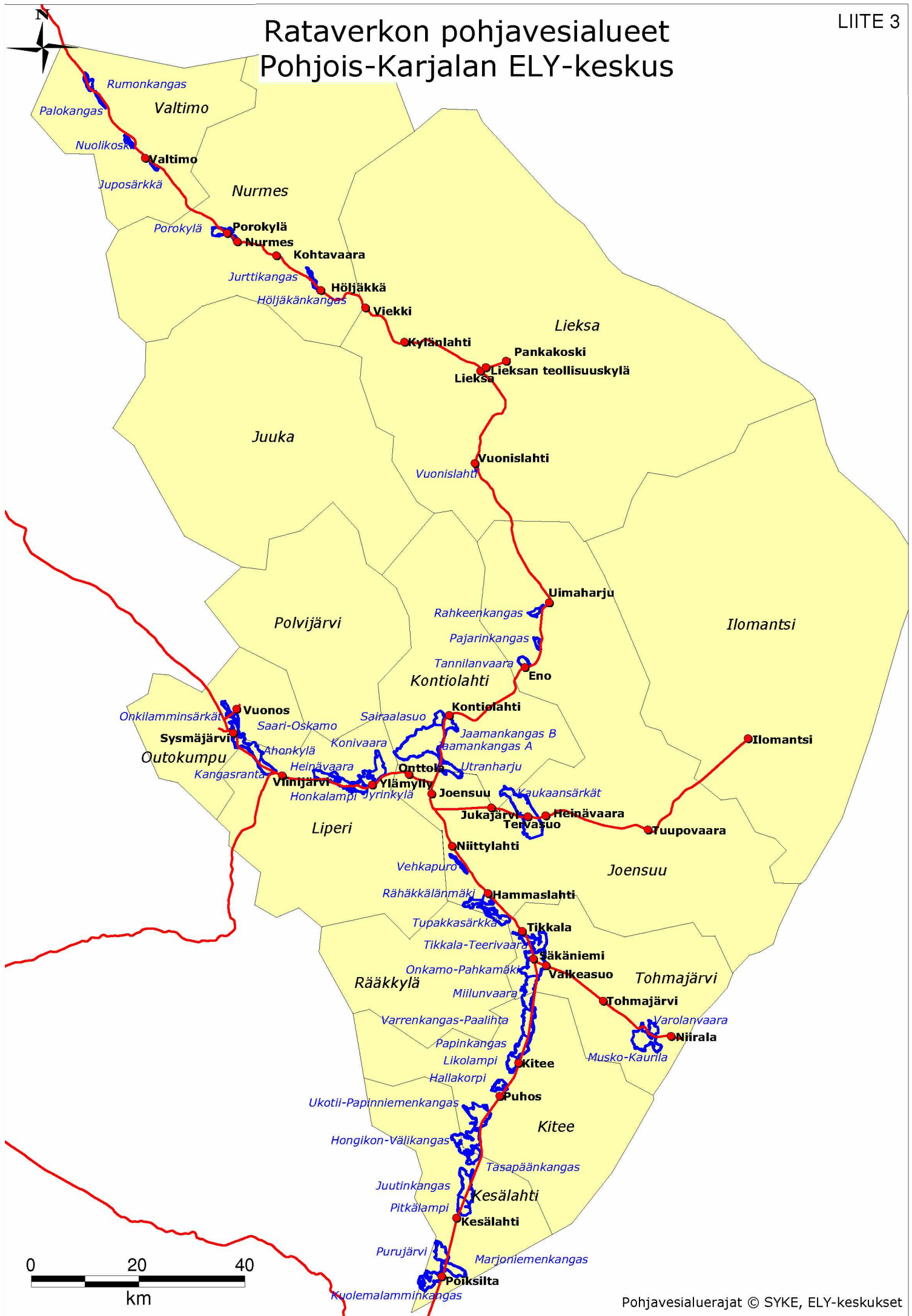
Vuorimaa, P., Kontro, M., Rapala, J. & Gustafsson, J., 2007. Torjunta-aineiden esiintyminen pohjavedessä. Suomen ympäristö 42/2007.

Rataverkon pohjavesialueet Etelä-Savon ELY-keskus





Rataverkon pohjavesialueet Pohjois-Karjalan ELY-keskus





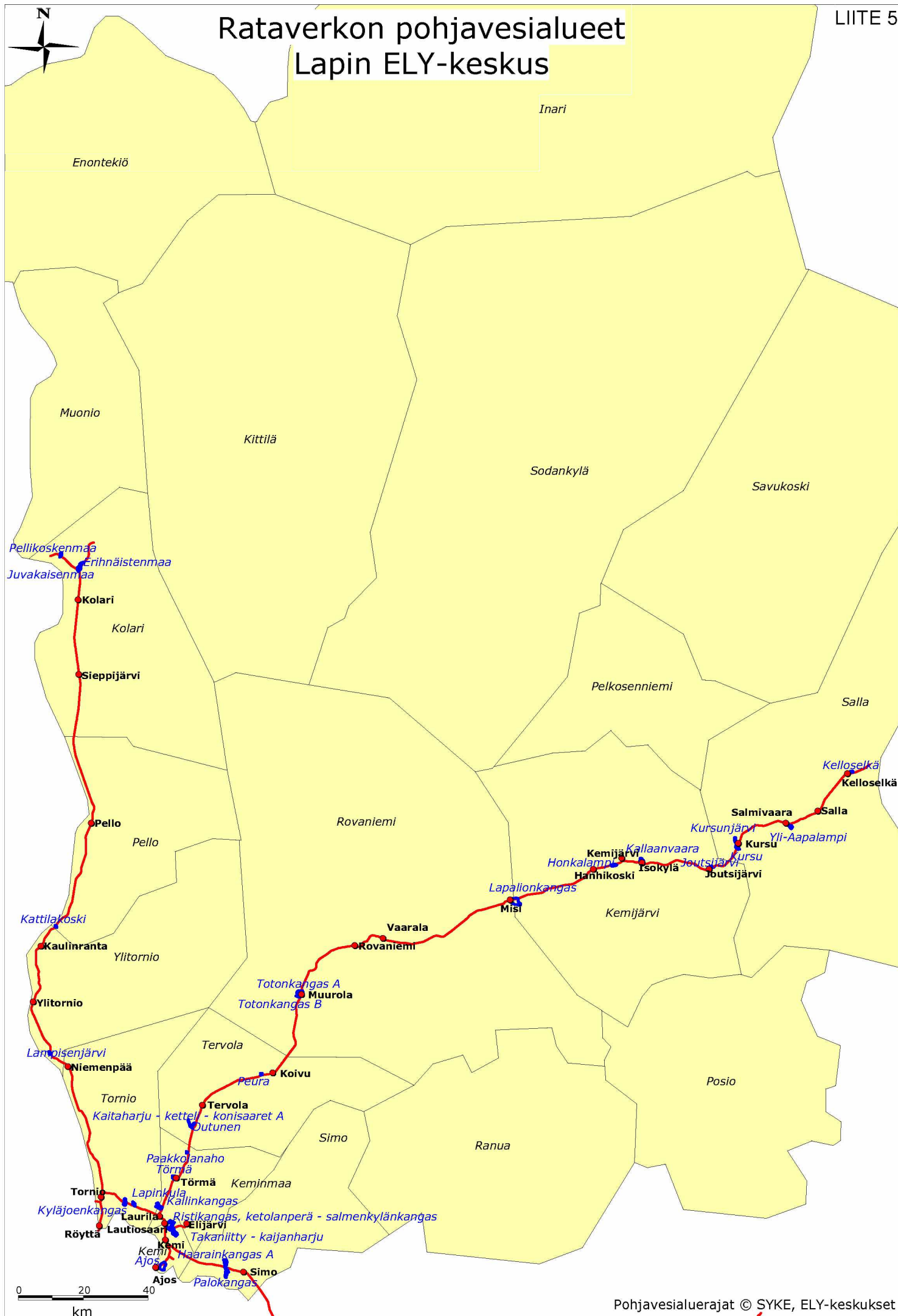
Rataverkon pohjavesialueet Kainuun ELY-keskus

LIITE 4



Rataverkon pohjavesialueet Lapin ELY-keskus

LIITE 5



I-vaiheen riskinarvioinnin pisteytys
Etelä-Savon ELY-keskuksen alueen rataverkon pohjavesialueet

Pohjavesialueen nimi	Pääsijaintikunta	Pohjavesialueella sijainti pohjavesialueella								Muu merkittävä kohde tai toiminta	kokonaispisteet	jatkotoimenpiteet
		1	2	3	4	5	6	7	8			
Pursiala	Mikkeli	5	3	2	1	3	1	2	1		180	Edellyttää II-vaiheen riskinarviointia (ei kiireellinen)
Naarajärvi	Pieksämäki	5	3	2	1	3	1	2	1		180	Edellyttää II-vaiheen riskinarviointia (ei kiireellinen)
Kolma	Joroinen	5	3	1	1	2	2	2	1		120	Edellyttää II-vaiheen riskinarviointia (ei kiireellinen)
Punkasalmi	Punkaharju	5	3	2	1	1	2	2	1		120	Edellyttää II-vaiheen riskinarviointia (ei kiireellinen)
Partaharju	Pieksämäki	5	3	1	1	3	1	2	1		90	Ei edellytä jatkotoimenpiteitä tällä hetkellä
Soidinkangas	Heinävesi	3	3	1	1	1	2	2	1		36	Ei edellytä jatkotoimenpiteitä tällä hetkellä
Punkaharju	Punkaharju	5	3	1	1	1	2	1	1		30	Ei edellytä jatkotoimenpiteitä tällä hetkellä
Kuikonniemi	Punkaharju	5	3	1	1	1	2	1	1		30	Ei edellytä jatkotoimenpiteitä tällä hetkellä
Tervaniemi	Mikkeli	3	2	1	1	3	1	1	1		18	Ei edellytä jatkotoimenpiteitä tällä hetkellä
Rajakangas-Mustakangas	Punkaharju	1	2	1	1	1	2	2	1		8	Ei edellytä jatkotoimenpiteitä tällä hetkellä

Lähteet

Pohjavesialuetiedot, ympäristöhallinto (OIVA)

<http://www.tasoristeys.fi>

Ratahallintokeskus, 2009. Verkkoselostus 2011

Ratahallintokeskus, 2009. Suomen Rautatietilasto 2009

Ratahallintokeskus, 2009. Rataverkon kuvaus 1.1.2010

Vaarallisten aineiden kuljetusmäärät, 2009. VR Cargo, Liikennevirasto

I-vaiheen riskinarvioinnin pisteytys**Pohjois-Savon ELY-keskuksen alueen rataverkon pohjavesialueet**

Pohjavesialueen nimi	Pääsijaintikunta	Pohjavesialueella sijainti pohjavesialueella								Muu merkittävä kohde tai toiminta	kokonaispisteet	jatkotoimenpiteet
		1	2	3	4	5	6	7	8			
Haminämäki - Humppi	Lapinlahti	5	3	2	1	3	1	2	1		180	Edellyttää II-vaiheen riskinarviointia (ei kiireellinen)
Harjamäki - Kasurila	Siilinjärvi	5	2	2	1	3	1	2	1		120	Edellyttää II-vaiheen riskinarviointia (ei kiireellinen)
Helvetinhauta	Juankoski	3	3	1	1	3	2	2	1		108	Edellyttää II-vaiheen riskinarviointia (ei kiireellinen)
Peltosalmi - Ohenmäki	Iisalmi	5	3	1	1	3	1	2	1		90	Ei edellytä jatkotoimenpiteitä tällä hetkellä
Honkalampi	Lapinlahti	5	3	1	1	3	1	2	1		90	Ei edellytä jatkotoimenpiteitä tällä hetkellä
Taipale - Nerkoo	Lapinlahti	5	3	1	1	3	1	2	1		90	Ei edellytä jatkotoimenpiteitä tällä hetkellä
Pajujärvi	Lapinlahti	5	3	1	1	3	1	2	1		90	Ei edellytä jatkotoimenpiteitä tällä hetkellä
Kärängänmäki	Siilinjärvi	5	3	1	1	3	1	2	1		90	Ei edellytä jatkotoimenpiteitä tällä hetkellä
Lintharju	Suonenjoki	5	3	1	1	1	3	1	1		45	Ei edellytä jatkotoimenpiteitä tällä hetkellä
Alapitkä	Lapinlahti	3	1	1	1	3	1	2	1		18	Ei edellytä jatkotoimenpiteitä tällä hetkellä

Lähteet

Pohjavesialuetiedot, ympäristöhallinto (OIVA)

<http://www.tasoristeys.fi>

Ratahallintokeskus, 2009. Verkkoselostus 2011

Ratahallintokeskus, 2009. Suomen Rautatietilasto 2009

Ratahallintokeskus, 2009. Rataverkon kuvaus 1.1.2010

Vaarallisten aineiden kuljetusmäärät, 2009. VR Cargo, Liikennevirasto

I-vaiheen riskinarvioinnin pisteytys
Pohjois-Karjalan ELY-keskuksen alueen rataverkon pohjavesialueet

Pohjavesialueen nimi	Pääsjäntikunta	Pohjavesialuehokka								Muu merkittävä kohde tai toiminta	kokonaispisteet	Jatkotoimenpiteet
		1	2	3	4	5	6	7	8			
Saari-Oskamo	Outokumpu	5	3	2	1	3	2	2			360	Edellyttää II-vaiheen riskinarviointia (kiireellinen)
Jyväskylä	Liperi	5	2	2	1	3	2	2			240	Edellyttää II-vaiheen riskinarviointia (ei kiireellinen)
Onkamo-Pahkamäki	Tohmajärvi	5	3	1	1	3	2	2			180	Edellyttää II-vaiheen riskinarviointia (ei kiireellinen)
Porokylä	Nurmes	5	3	2	1	1	3	2			180	Edellyttää II-vaiheen riskinarviointia (ei kiireellinen)
Jaamankangas B	Kontiolahti	3	3	2	1	2	2	2			144	Edellyttää II-vaiheen riskinarviointia (ei kiireellinen)
Ahonkylä	Liperi	5	2	1	1	3	2	2			120	Edellyttää II-vaiheen riskinarviointia (ei kiireellinen)
Jaamankangas A	Kontiolahti	5	3	1	1	2	2	2			120	Edellyttää II-vaiheen riskinarviointia (ei kiireellinen)
Tannilanvaara	Joensuu	5	3	1	1	2	2	2			120	Edellyttää II-vaiheen riskinarviointia (ei kiireellinen)
Kangasranta	Liperi	3	3	1	1	3	2	2			108	Edellyttää II-vaiheen riskinarviointia (ei kiireellinen)
Konivaara B	Liperi	3	3	1	1	3	2	2			108	Edellyttää II-vaiheen riskinarviointia (ei kiireellinen)
Heinävaara	Liperi	3	3	1	1	3	2	2			108	Edellyttää II-vaiheen riskinarviointia (ei kiireellinen)
Musko-Kaurila	Tohmajärvi	3	3	1	1	3	2	2			108	Edellyttää II-vaiheen riskinarviointia (ei kiireellinen)
Honkalampi	Liperi	5	3	1	1	3	2	1			90	Ei edellytä jatkotoimenpiteitä tällä hetkellä
Likolampi	Kitee	3	3	2	1	2	1	2			72	Ei edellytä jatkotoimenpiteitä tällä hetkellä
Rahkeenkangas	Joensuu	3	3	1	1	2	2	2			72	Ei edellytä jatkotoimenpiteitä tällä hetkellä
Pajarinkangas	Joensuu	3	3	1	1	2	2	2			72	Ei edellytä jatkotoimenpiteitä tällä hetkellä
Vuonislahti	Lieska	5	3	1	1	1	2	2			60	Ei edellytä jatkotoimenpiteitä tällä hetkellä
Höljäkänkangas	Nurmes	5	3	1	1	1	2	2			60	Ei edellytä jatkotoimenpiteitä tällä hetkellä
Pitkälampi	Kesälahti	5	3	1	1	2	1	2			60	Ei edellytä jatkotoimenpiteitä tällä hetkellä
Hallakorpi	Kitee	5	3	1	1	2	1	2			60	Ei edellytä jatkotoimenpiteitä tällä hetkellä
Ukottii-Papinniemenkangas	Kitee	5	3	1	1	2	1	2			60	Ei edellytä jatkotoimenpiteitä tällä hetkellä
Varrenkangas-Paaliht	Kitee	5	3	1	1	2	1	2			60	Ei edellytä jatkotoimenpiteitä tällä hetkellä
Juposärkkä	Valtimo	5	2	1	1	1	3	2			60	Ei edellytä jatkotoimenpiteitä tällä hetkellä
Sairaalasuo	Kontiolahti	5	3	1	1	2	2	1			60	Ei edellytä jatkotoimenpiteitä tällä hetkellä
Utranharju	Kontiolahti	5	3	1	1	2	2	1			60	Ei edellytä jatkotoimenpiteitä tällä hetkellä
Rumonkangas	Valtimo	3	3	1	1	1	3	2			54	Ei edellytä jatkotoimenpiteitä tällä hetkellä
Palokangas	Valtimo	3	3	1	1	1	3	2			54	Ei edellytä jatkotoimenpiteitä tällä hetkellä
Kaukaansärkät	Joensuu	5	3	1	1	1	3	1	2	soraraide	45	Ei edellytä jatkotoimenpiteitä tällä hetkellä
Vehkapuro	Joensuu	5	3	1	1	3	1	1			45	Ei edellytä jatkotoimenpiteitä tällä hetkellä
Tikkala-Teerivaara	Tohmajärvi	5	3	1	1	3	1	1			45	Ei edellytä jatkotoimenpiteitä tällä hetkellä
Varolanvaara	Tohmajärvi	3	2	1	1	3	2	1			36	Ei edellytä jatkotoimenpiteitä tällä hetkellä
Juutinkangas	Kesälahti	3	3	1	1	2	1	2			36	Ei edellytä jatkotoimenpiteitä tällä hetkellä
Rähäkälänmäki	Joensuu	3	1	2	1	3	1	2			36	Ei edellytä jatkotoimenpiteitä tällä hetkellä
Purujärvi	Kesälahti	3	3	1	1	2	1	2			36	Ei edellytä jatkotoimenpiteitä tällä hetkellä
Kuolemalamminkangas	Kesälahti	3	3	1	1	2	1	2			36	Ei edellytä jatkotoimenpiteitä tällä hetkellä
Hongikon-Väläkangas	Kitee	3	3	1	1	2	1	2			36	Ei edellytä jatkotoimenpiteitä tällä hetkellä
Papinkangas	Kitee	3	3	1	1	2	1	2			36	Ei edellytä jatkotoimenpiteitä tällä hetkellä
Miilunvaara	Tohmajärvi	3	3	1	1	2	1	2			36	Ei edellytä jatkotoimenpiteitä tällä hetkellä
Onkilammisärkät	Outokumpu	3	3	1	1	1	2	2			36	Ei edellytä jatkotoimenpiteitä tällä hetkellä
Marjonniemenkangas	Kesälahti	5	3	1	1	2	1	1			30	Ei edellytä jatkotoimenpiteitä tällä hetkellä
Tasapäänkangas	Kitee	3	2	1	1	2	1	2			24	Ei edellytä jatkotoimenpiteitä tällä hetkellä
Nuolikoski	Valtimo	5	1	1	1	1	3	1			15	Ei edellytä jatkotoimenpiteitä tällä hetkellä
Jurttikangas	Nurmes	3	1	1	1	1	2	2			12	Ei edellytä jatkotoimenpiteitä tällä hetkellä
Tupakkasärkkä	Joensuu	3	1	1	1	3	1	1			9	Ei edellytä jatkotoimenpiteitä tällä hetkellä

Lähteet

Pohjavesialuetiedot, ympäristöhallinto (OIVA)

<http://www.tasoristeys.fi>

Ratahallintokeskus, 2009. Verkkoselostus 2011

Ratahallintokeskus, 2009. Suomen Rautatietilasto 2009

Ratahallintokeskus, 2009. Rataverkon kuvaus 1.1.2010

Vaarallisten aineiden kuljetusmäärät, 2008. VR Cargo, Ratahallintokeskus

I-vaiheen riskinarvioinnin pisteytys
Kainuun ELY-keskuksen alueen rataverkon pohjavesialueet

Pohjavesialueen nimi	Pääsijaintikunta	Pohjavesialueella sijainti pohjavesialueella								Muu merkittävä kohde tai toiminta	kokonaispisteet	jatkotoimenpiteet
		1	2	3	4	5	6	7	8			
Mäntykangas	Hyrynsalmi	5	3	2	1	1	3	2	1		180	Edellyttää II-vaiheen riskinarviointia (ei kiireellinen)
Vuokatti A	Sotkamo	5	3	2	1	1	3	2	1		180	Edellyttää II-vaiheen riskinarviointia (ei kiireellinen)
Multimäki	Hyrynsalmi	5	3	1	1	1	3	2	1		90	Ei edellytä jatkotoimenpiteitä tällä hetkellä
Valkeisenkangas	Ristijärvi	5	3	1	1	1	3	2	1		90	Ei edellytä jatkotoimenpiteitä tällä hetkellä
Laajankangas - Kankari B	Vaala	5	3	1	1	2	1	2	1		60	Ei edellytä jatkotoimenpiteitä tällä hetkellä
Rokua	Vaala	5	2	1	1	2	1	2	2	Santamäen soraraide	40	Ei edellytä jatkotoimenpiteitä tällä hetkellä
Matinmäki-Mustikkamäki	Kajaani	5	3	1	1	2	1	1	1		30	Ei edellytä jatkotoimenpiteitä tällä hetkellä
Laajankangas - Kankari A	Vaala	5	3	1	1	2	1	1	1		30	Ei edellytä jatkotoimenpiteitä tällä hetkellä
Lahtaskangas A	Ristijärvi	3	3	1	1	1	2	1	1		18	Ei edellytä jatkotoimenpiteitä tällä hetkellä
Ristisärkkä	Kuhmo	1	3	1	1	1	2	2	1		12	Ei edellytä jatkotoimenpiteitä tällä hetkellä
Miesjärvenharju B	Paltamo	3	1	1	1	1	2	1	1		6	Ei edellytä jatkotoimenpiteitä tällä hetkellä

Lähteet

Pohjavesialuetiedot, ympäristöhallinto (OIVA)

<http://www.tasoristeys.fi>

Ratahallintokeskus, 2009. Verkkoselostus 2011

Ratahallintokeskus, 2009. Suomen Rautatietilasto 2009

Ratahallintokeskus, 2009. Rataverkon kuvaus 1.1.2010

Vaarallisten aineiden kuljetusmäärät, 2009. VR Cargo, Liikennevirasto

I-vaiheen riskinarvioinnin pisteytys
Lapin ELY-keskuksen alueen rataverkon pohjavesialueet

Pohjavesialueen nimi	Päästajaintikunta	Pohjavesialueen ominaisuuksia								Muu merkittävä kohde tai toiminta	kokonaispisteet	jatkotoimenpiteet
		1	2	3	4	5	6	7	8			
Kursu	Salla	5	3	1	1	1	3	2	1		90	Ei edellytä jatkotoimenpiteitä tällä hetkellä
Kyläjoenkangas	Tornio	3	3	1	1	2	2	2	1		72	Ei edellytä jatkotoimenpiteitä tällä hetkellä
Totonkangas A	Rovaniemi	5	3	1	1	1	2	2	1		60	Ei edellytä jatkotoimenpiteitä tällä hetkellä
Kellosekä	Salla	5	2	1	1	1	3	2	1		60	Ei edellytä jatkotoimenpiteitä tällä hetkellä
Lampisenjärvi	Ylitornio	5	3	1	1	1	2	2	1		60	Ei edellytä jatkotoimenpiteitä tällä hetkellä
Lapinkula	Tornio	3	2	1	1	2	2	2	1		48	Ei edellytä jatkotoimenpiteitä tällä hetkellä
Joutsijärvi	Kemijärvi	5	3	1	1	1	3	1	1		45	Ei edellytä jatkotoimenpiteitä tällä hetkellä
Kattilakoski	Ylitornio	3	3	1	1	1	2	2	1		36	Ei edellytä jatkotoimenpiteitä tällä hetkellä
Paakkolanaho	Keminmaa	5	3	1	1	1	1	2	1		30	Ei edellytä jatkotoimenpiteitä tällä hetkellä
Peura	Tervola	5	3	1	1	1	1	2	1		30	Ei edellytä jatkotoimenpiteitä tällä hetkellä
Ajos	Kemi	5	3	1	1	1	1	2	1		30	Ei edellytä jatkotoimenpiteitä tällä hetkellä
Palokangas	Simo	5	1	1	1	2	1	2	1		20	Ei edellytä jatkotoimenpiteitä tällä hetkellä
Kallaanvaara	Kemijärvi	1	3	1	1	1	3	2	1		18	Ei edellytä jatkotoimenpiteitä tällä hetkellä
Törmä	Keminmaa	3	3	1	1	1	1	2	1		18	Ei edellytä jatkotoimenpiteitä tällä hetkellä
Yli - aapalampi	Salla	5	1	1	1	1	3	1	1		15	Ei edellytä jatkotoimenpiteitä tällä hetkellä
Ristikangas, ketolanperä - salmenkylänkangas	Keminmaa	5	3	1	1	1	1	1	1		15	Ei edellytä jatkotoimenpiteitä tällä hetkellä
Kursunjärvi	Salla	1	2	1	1	1	3	2	1		12	Ei edellytä jatkotoimenpiteitä tällä hetkellä
Kallinkangas	Keminmaa	3	2	1	1	1	1	2	1		12	Ei edellytä jatkotoimenpiteitä tällä hetkellä
Lapalionskangas	Kemijärvi	1	3	1	1	1	2	2	2	soraraiteet	12	Ei edellytä jatkotoimenpiteitä tällä hetkellä
Totonkangas B	Rovaniemi	1	3	1	1	1	2	1	1		6	Ei edellytä jatkotoimenpiteitä tällä hetkellä
Haarainkangas A	Simo	3	1	1	1	2	1	1	1		6	Ei edellytä jatkotoimenpiteitä tällä hetkellä
Takaniitty - kaijanharju	Kemi	5	1	1	1	1	1	1	1		5	Ei edellytä jatkotoimenpiteitä tällä hetkellä
Kaitaharju - ketteli - konisaaret A	Tervola	1	2	1	1	1	1	2	1		4	Ei edellytä jatkotoimenpiteitä tällä hetkellä
Honkalampi	Kemijärvi	1	1	1	1	1	2	1	1		2	Ei edellytä jatkotoimenpiteitä tällä hetkellä
Outunen	Tervola	1	1	1	1	1	1	2	1		2	Ei edellytä jatkotoimenpiteitä tällä hetkellä
Pellikoskenmaa	Kolari	3	3	1	0	0	3	2	1		0	Ei edellytä jatkotoimenpiteitä tällä hetkellä
Erihnaistenmaa	Kolari	1	3	1	0	0	3	2	1		0	Ei edellytä jatkotoimenpiteitä tällä hetkellä
Juvakaisenmaa	Kolari	1	3	1	0	0	3	2	1		0	Ei edellytä jatkotoimenpiteitä tällä hetkellä

Lähteet

Pohjavesialueetiedot, ympäristöhallinto (OIVA)

<http://www.tasoristeyks.fi>

Ratahallintokeskus, 2009. Verkkoasetus 2011

Ratahallintokeskus, 2009. Suomen Rautatietietä 2009

Ratahallintokeskus, 2009. Rataverkon kuvaus 1.1.2010

Vaarallisten aineiden kuljetusmäärät, 2009. VR Cargo, Liikennevirasto

II-vaiheen riskinarviointi, yhteenveto

Etelä-Savon ELY-keskuksen alueen rataverkon pohjavesialueet

<i>Pohjavesialue</i>	<i>Ratakilometri-luku</i>	<i>Ratapiha/ Liikennepaikka</i>	<i>I</i>	<i>II</i>	<i>Sijainti- riski (yht.)</i>	<i>III</i>	<i>IV</i>	<i>V</i>	<i>VI</i>	<i>Päästö- riski (yht.)</i>	<i>Riski- pisteet (yht.)</i>	<i>Riski- luokka (A-D)</i>	<i>Riskin suuruus</i>
Pursiala	005-303		2	3	6	1	2	1	1	2	12	D	hyvin pieni
	005-304	Mikkeli	2	3	6	2	3	3	3	54	324	A	suuri
Naarajärvi	023-447		2	3	6	1	2	1	1	2	12	D	hyvin pieni
	023-448		3	3	9	1	2	1	1	2	18	D	hyvin pieni
	023-449	Naarajärvi	3	3	9	2	2	2	2	16	144	C	vähäinen
Punkasalmi	014-514		3	3	9	1	2	1	1	2	18	D	hyvin pieni
	014-515	Punkaharju	2	3	6	1	3	2	2	12	72	C	vähäinen
Kolma	024-410		2	3	6	1	2	1	2	4	24	D	hyvin pieni
	024-411		1	3	3	1	2	1	2	4	12	D	hyvin pieni

II-Vaiheen riskinarviot

Etelä-Savon ELY-keskus

PURSIALA

NAARAJÄRVI

KOLMA

PUNKASALMI

PURSIALA, MIKKELI**POHJAVESIRISKINARVIOINTI, II-vaihe**

Rataosuus 005-303 - 005-304
Mikkeli

Pohjavesialue: Pursiala (0649151)
Alueluokka: I
Kokonaispinta-ala: 4,31 km²
Muodostumisalueen pinta-ala: 3,1 km²

1 Pohjavesiriskin suuruus eri rataosuuksilla

Sijaintiriskiin ja päästöriskiin vaikuttavat tekijät on pisteytetty ratakilometri-kohtaisesti. Rataosuudella 005-304 sijaitsevat Mikkelin ratapiha ja vanha kyllästämö-alue. Rataosuus on arvioitu riskiluokkaan A (suuri). Rataosuus 005-303 on suoraa raidelinjaa ja se on arvioitu riskiluokkaan D (hyvin pieni).

Taulukko 1. Pursialan pohjavesialueelle sijoittuvien rataosuuksien riskipisteet sekä riskiluokat.

Ratakilometriluku	Ratapiha/ Liikennepaikka	I	II	Sijainti- riski (yht.)	III	IV	V	VI	Päästö- riski (yht.)	Riski- pisteet (yht.)	Riski- luokka (A-D)	Riskin suuruus
005-303		2	3	6	1	2	1	1	2	12	D	hyvin pieni
005-304	Mikkeli	2	3	6	2	3	3	3	54	324	A	suuri

Sijaintiriski

I Hydrogeologiset olosuhteet ja vedenotto

II Maaperän laatu ja kerrospaksuudet, pohjavedenpinnan syvyys

Päästöriski

III Määrä ja laatu

IV Kohteen rakenteellinen suojaus ja muut suojatoimenpiteet

V Päästön havaittavuus ja valvonta

VI Päästön todennäköisyys

A Suuri riski riskipisteet 324–729

B Kohtalainen riski riskipisteet 145–323

C Vähäinen riski riskipisteet 64–144

D Hyvin pieni riski riskipisteet 1–63

2 Sijaintiriskikuvaus

Pursialan pohjavesialue on osa pohjois-etelä-suuntaista pitkittäisharjua. Pursialan pohjavesialueen länsireunalla harju rajoittuu suurelta osin kallioselänteisiin. Pohjavesialueen itäreunalla harju rajoittuu osittain Saimaan Pappilanselkään.

Ratalinja leikkaa harjun Mikkelin keskustaajaman kohdalla. Mikkelin ratapiha sijoittuu harjun itäreunalle, pääosin pohjavesialuerajauksen ulkopuolelle. Ratapiha-alueella maaperä on hienorakeisempaa ja vettä pidättävämpää varsinaiseen harjualueeseen nähden. Pohjaveden virtaus suuntautuu pohjavesialueen pohjoisosasta etelään-kaakkoon kohti Pursialaa. Pohjavesialueen eteläosasta pohjaveden virtaus suuntautuu pohjoiseen kohti Pursialaa.

Pursialan vedenottamo sijaitsee pohjavesialueen keskiosassa. Pursialan vedenottamon vedenhankinta perustuu luontaisen pohjaveden hyödyntämiseen sekä tekopohjaveden muodostamiseen. Pursialan vedenottamolla muodostetaan teko-pohjavettä imeyttämällä pintavettä vedenottamon eteläpuolella sijaitseviin imeytys-

altaisiin. Tekopohjaveden imeytysaltaat sijaitsevat Moision sorakuopan alueella Särkilammen eteläpuolella. Kaihunharjun imeytys rakennettiin 1970-luvulla fenolin imeytymisen kulkeutumisen ehkäisemiseksi kyllästämön alueelta. Moision alueen imeytysaltaat on rakennettu vuonna 1977. Kattilanlahdesta imeytysaltaisiin johdettava vesimäärä saa vuosikeskiarvona laskettuna olla enintään 9 000 m³/d. Pursialan vedenottamolta otettiin vettä vuonna 2009 keskimäärin 6 878 m³/d. Mikkelissä ei tällä hetkellä ole korvaavaa vedenottamoa, mikäli Pursialan vedenottamo jouduttaisiin sulkemaan. Lähimmät korvaavat vedenhankintalähteet sijaitsevat Kaakkois-Suomessa.

Sijaintiriskin kannalta merkittävimpänä alueena voidaan pitää Mikkelin ratapihan etelä-länsiosan sekä harjun itäreunan välistä reunavyöhykettä. Tältä alueelta saattaa olla virtausyhteys Pursialan vedenottamolle ja maaperä voi olla vettä johtavaa. Pursialan pohjavesialueen länsiosassa rata-alueelta hulevedet on johdettu harjualueen suppaan. Pursialan vedenottamolla käytetään Saimaan pintavettä tekopohjaveden muodostamiseen, minkä vuoksi pintaveteen kohdistuvasta päästöstä saattaisi aiheutua riski vedenottamon veden laadulle.

3 Päästöriskikuvaus

Pursialan pohjavesialue sijaitsee Kouvolan ja Pieksämäen välisellä rataosalla, joka on avattu liikenteelle vuonna 1889. Rataosa on sähköistetty ja sen päällysrakenteena on betonipölkkyraide. Rataosuudella on automaattinen kulunvalvonta.

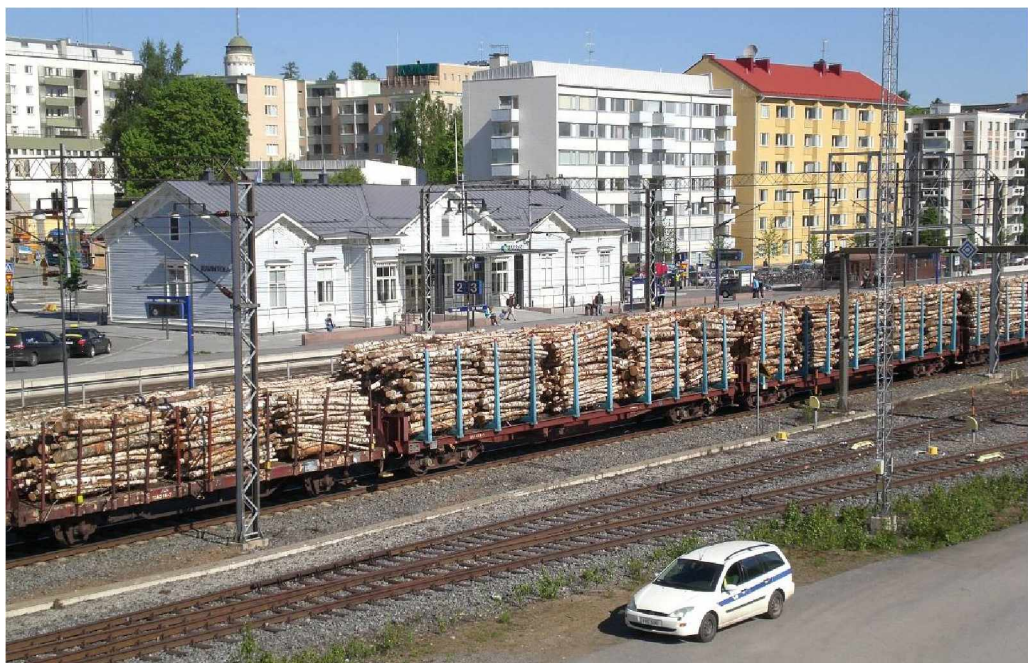
Mikkelin ratapiha sijaitsee pohjavesialueen itäreunalla. Mikkelissä on henkilö- ja tavaraliikennettä. Tavaraliikenteen osalta Mikkelin ratapiha toimii lähes pelkästään raakapuun kuormauspaikkana. Ratapihalla on viisi kokonaan sähköistettyä raidetta, joista raiteet 1–3 ovat pääosin linjaliikenteen käytössä ja niillä on matkustajaliikenteen laiturit. Tavaraliikenteen vaihtotöihin käytetään yleensä raiteita 4 ja 5 ja tarvittaessa raidetta 3. Kahdella kuormausraiteella on sähköistys molemmissa päissä, lisäksi ratapihalla on kolme päättyvää kuormausraidetta ja entisen veturitallin alueella muutamia raiteita. Mikkelin ratapiha on kunnostettu Kouvola-Pieksämäki-radan perusparannuksen yhteydessä 1990–2000-luvun vaihteessa.

Kouvolan ja Jyväskylän välisen rataosuuden vaarallisten aineiden kokonaiskuljetusmäärä vuonna 2009 oli yhteensä 0,160 miljoonaa tonnia, joka koostui pääasiassa palavien nesteiden kuljetuksista (0,140 milj. tonnia). Mikkelin ratapiha on vaarallisten aineiden kuljetusten kauttakulkupaikka, ratapihalla ei seisoteta säiliövaunuja.

Mikkelin ratapihan lounaispuolella sijaitsee vanha ratapölkkyjen kyllästämöalue. Kyllästämö oli toiminnassa vuosina 1904–1982. Alueella tehtyjen tutkimusten perusteella kyllästyslaitoksen alueella, kyllästämön varastoalueilla sekä länsipuolisella suoalueella maaperä on pilaantunut kreosoottijäätystä peräisin olevilla orgaanisilla haitta-aineilla. Kyllästyslaitoksen kohdalla ja suoalueella pilaantuneisuus ulottuu pohjavesipinnan alapuolelle kalliopintaan. Etelä-Savon ympäristökeskus on myöntänyt 29.11.2007 kyllästämöalueen kunnostamiseksi ympäristöluvan (Dnro ESA-2007-Y-18-111). Kyllästämöalueen kunnostus toteutetaan kahdessa vaiheessa. Ensimmäisessä vaiheessa alueen maaperää on kunnostettu massanvaihdolla. Tämän jälkeen kunnostusta on jatkettu pohjaveden pumppauksella.

Mikkelin ratapiha-alueella tehtiin vuonna 2001 ympäristötekniinen maaperätutkimus, jonka yhteydessä otettiin näytteitä yhteensä 38 tutkimuspisteestä. Lisäksi otettiin

väliaikaisista havaintoputkista orsivesinäytteet yhteensä neljästä pisteestä. Mikkelin ratapiha-alueen maaperä on täyttömaata noin 3–4 metrin syvyyteen astia. Täyttömaan alapuolinen perusmaa on silttiä ja savea. Savi- ja silttikerroksen yläpuolisessa täyttömaassa on todettu esiintyvän orsivettä. Orsiveden arvioitu virtaussuunta on itään kohti Saimaata. Tutkimuksissa todettiin maaperän ja orsiveden olevan paikallisesti voimakkaasti pilaantuneita öljyhiilivedyillä ja haihtuvilla hiilivedyillä. Orsivedessä todettiin lisäksi PAH-yhdisteitä. Haitta-aineiden kulkeutuminen orsiveden mukana kohti itää on mahdollista. Alueen silttimaaperästä johtuen haitta-aineiden syvyys-suuntaista leviämistä ei ole arvioitu tapahtuvan. Ratapihan keski-osassa maaperän todettiin olevan lievästi PAH-yhdisteillä pilaantunutta. Veturitallin vanhan öljynerottimen läheisyydessä maaperän todettiin olevan pintaosistaan voimakkaasti öljyhiilivetyjen pilaamaa. Veturitallin itäpuolisella alueella todettiin maaperässä sekä orsivedessä kohonneita PAH-yhdisteiden pitoisuuksia (Golder Associates Oy, 2002).

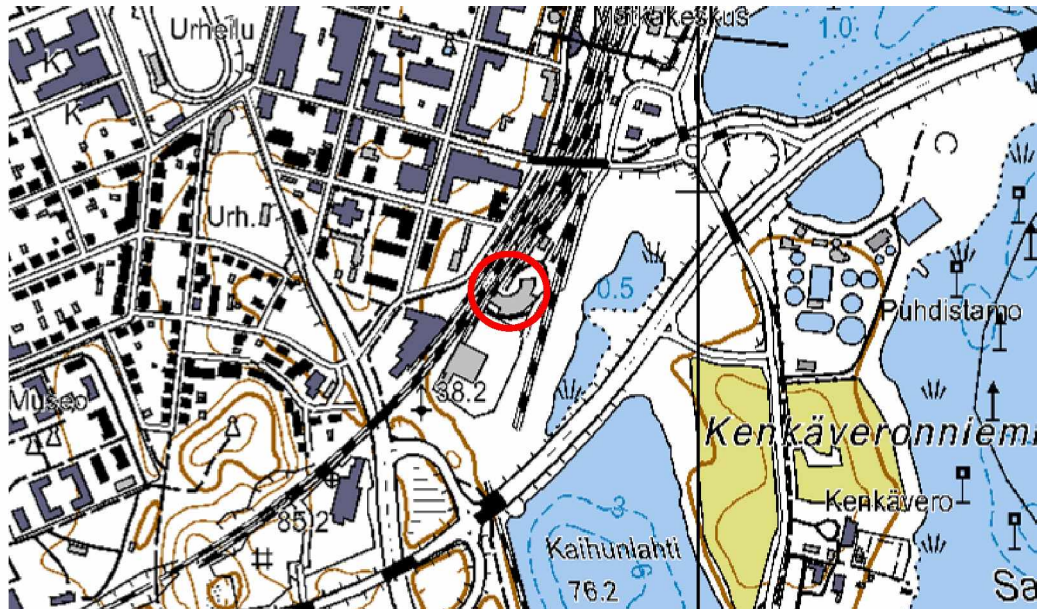


Kuvat 1 ja 2. Mikkelin ratapiha palvelee henkilö- ja tavaraliikennettä.

Mikkelin ratapihan eteläosassa pohjavesialueen itäreunalla sijaitsee veturitalli. Veturitallin vanhan öljynerottimen purkutöiden yhteydessä tehtiin huhtikuussa 2005 maaperän puhdistustyö. Kunnostustyön yhteydessä tehtyjen havaintojen perusteella veturitallialueen maaperä on täyttömaata noin 1–2 metrin syvyyteen asti. Tämän alapuolella maaperä on silttiä ja savea. Savi- ja silttikerroksen päällä todettiin esiintyvän orsivettä. Veturitallin läheisyyteen maaperään jäi kunnostuksen jälkeen kunnostustavoitteen ylittäviä öljyhiilivetypitoisuuksia, koska pilaantuneen maa-aineksen poistaminen ei ollut mahdollista rakennuksen sortumisvaaran takia (Golder Associates Oy, 2006a). Kunnostustyön yhteydessä veturitallin pohjoispuolelle asennettiin kaksi orsiveden tarkkailukaivoa. Tarkkailukaivoista otettiin vesinäytteet

toukokuussa 2006. Toisessa kaivoista (K2) todettiin vähäisiä öljyhiilivetypitoisuuksia (C11-C23 0,50 mg/l, C24-C39 0,53 mg/l) (Golder Associates Oy, 2006b).

Mikkelin ratapihan eteläosassa veturitallin pohjoispuolella (vaihteiden V624 ja V627 alueella) tutkittiin maaperän haitta-ainepitoisuuksia alueella tehtyjen kunnossapitotöiden yhteydessä vuonna 2005. Maaperänäytteet otettiin vaihteiden alueilta kaivetusta massoista. Massanvaihdon jälkeen otettiin maanäytteet kaivannon pohjalta. Kaivussyvyys vaihteiden alueella oli noin 0,6 m. Alueella vuonna 2004 tehdyssä tutkimuksessa oli todettu yhdessä tutkimuspisteessä lievästi PAH-yhdisteillä pilaantunutta maa-ainesta (PAH-yhdisteiden summapitoisuus 100 mg/kg). Kunnossapitotyön yhteydessä alueella ei todettu voimakkaasti pilaantuneita massoja. Vuonna 2004 tehdyssä maaperätutkimuksessa todettuja lievästi pilaantuneita maa-aineksia ei poistettu maaperästä (Golder Associates Oy, 2005).



Kuvat 3 ja 4. Mikkelin ratapihan eteläosassa sijaitsee veturitalli (© Maanmittaustoimisto lupa nro 3/MML/10).

4 Nykyiset riskienhallintatoimenpiteet

Mikkelin ratapihalla ei ole säännöllistä pohjavesiseurantaa eikä rakenteellisia pohjavesisuojuuksia.

5 Toimenpidesuositukset

- Pohjaveden virtausolosuhteiden ja laadun sekä maaperäolosuhteiden tarkempi selvittäminen Mikkelin ratapihan eteläosan (veturitallin alue) ja harjun itäreunan välisessä reunavyöhykkeessä. Tutkimustulosten perusteella arvioidaan tarve mahdollisille jatkotoimenpiteille.
- Pohjavesiriski ja paikalliset pohjavesiolosuhteet tulisi huomioida onnettomuustilanteisiin varautumisessa ja torjuntatoimenpiteiden suunnittelussa (pelastuslaitos, liikennöitsijä (VR Oy), Liikennevirasto). Toimintaohjeiden suunnittelussa ja onnettomuustilanteissa tulisi käyttää apuna pohjavesiasiantuntijaa. Pursialassa keskeinen alue pohjaveden virtausolosuhteiden kannalta on harjun itäreunan ja ratapihan etelä-länsiosan reunavyöhyke, josta saattaa olla virtausyhteys Pursialan vedenottamolle. Pursialan vedenottamolla käytetään Saimaan pintavettä tekopohjaveden muodostamiseen, minkä vuoksi pintaveteen kohdistuvasta päästöstä saattaisi aiheutua riski vedenottamon veden laadulle.
- Alueen herkkyys pohjavesiriskin kannalta tulisi huomioida urakkasopimuksissa (esim. urakoitsijan tietoisuus toimimisesta pohjavesialueella, siirrettävien öljysäiliöiden riittävät suojaukset).
- Rata-alueen hulevesien johtamisen pohjavesiriskitarkastelu sekä kehittäminen riskitarkastelun perusteella.
- Maaperän pilaantuneisuustutkimukset Mikkelin ratapiha-alueella tehtävien rakennus- ja kunnossapitotöiden yhteydessä.

Kyllästämöalueen kunnostusta toteutetaan voimassaolevan ympäristöluvan ehtojen mukaisesti. Tässä esitetyillä toimenpidesuosituksilla ei ole oteta kantaa kunnostuksen toteutukseen.

Riskinarviointi esitetään tarkistettavaksi viiden vuoden kuluttua. Esitettyjen toimenpidesuosistusten seurannassa voidaan hyödyntää Pursialan pohjavesialueen suojelusuunnitelman seurantaryhmää. Seurantaryhmään valitaan edustajat ainakin Liikennevirastosta, Etelä-Savon ELY-keskuksesta, vesilaitokselta sekä paikallisista ympäristö- ja pelastusviranomaisista. Seurantaryhmä kokoontuu ensimmäisen kerran kahden vuoden kuluttua riskinarvioinnin laatimisesta.

6 Käytetyt lähtöaineistot

Pohjavesiriskinarvion laadinnassa on käytetty seuraavia lähtöaineistoja;

Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, 2010. Mikkelin Pursialan, Hanhikankaan ja Porrassalmen pohjavesialueiden suojelusuunnitelma.

Etelä-Savon ympäristökeskus, 2007. Päätös ympäristönsuojelulain (86/2000) 35 §:n mukaisesta hakemuksesta, joka koskee maaperän ja pohjaveden kunnostamista Mikkelin kaupungissa, Dnro ESA-2007-Y-18-111.

Golder Associates Oy, 2002. Ympäristöarviointi, RHK ja VR-Yhtymä Oy, Mikkelin rata-piha.

Golder Associates Oy, 2005. Toimenpideraportti, Ratahallintokeskus, Mikkeli Ypi 2005.

Golder Associates Oy, 2006a. Toimenpideraportti, Ratahallintokeskus, Mikkeli öljynerotin.

Golder Associates Oy, 2006b. Seurantaraaportti no 1, Ratahallintokeskus, Mikkelin veturitalli, öljynerotin.

Iltanen, J., 2009. Radan varrella. Suomen rautatieliikennepaikat.

Mäkelä, T. & Tanhuanpää, M., 2004. Lähtökohtia ratapihojen kapasiteetin mittaamiseen. Ratahallinto-keskuksen julkaisuja A 10/2004.

Ratahallintokeskus, 2009. Rataverkon kuvaus 1.1.2010.

Ratahallintokeskus, 2009. Suomen Rautatietilasto 2009.

Ratahallintokeskuksen tietokanta tasoristeyksistä: <http://www.tasoristeys.fi>

Käytössä ovat olleet lisäksi ympäristöhallinnon pohjavesialuetiedot (OIVA- ympäristö- ja paikkatietopalvelu) sekä vaarallisten aineiden kuljetusmäärätiedot vuodelta 2009 (VR Cargo, Liikennevirasto). Alueella tehtiin maastotarkastelu 31.5.2010. Lisäksi arvioinnissa on käytetty karttatulkintaa. Lähtötietoja voidaan pitää riskinarvioinnin kannalta riittävinä.

7 Riskinarvion laatijat

Pohjavesiriskinarvio laadittiin 9.6.2010 Mikkeliissä järjestetyssä työryhmäkokouksessa, jossa arvioitiin Mikkelin Pursialan, Pieksämäen Naarajärven, Punkaharjun Punkasalmen sekä Joroisen Kolman pohjavesialueet. Työryhmään kuuluivat seuraavat jäsenet:

Ahti Burtsoff, valmiuspäällikkö
Reijo Turkki, vesilaitoksen johtaja
Matti Laaksonen, vesilaitoksen johtaja
Risto Huttunen, kunnaninsinööri
Susanna Koivujärvi, ympäristöasiantuntija
Pentti Haapala, ylitarkastaja
Jarmo Koljonen, ryhmäpäällikkö
Pekka Onnila, hydrogeologi

Etelä-Savon pelastuslaitos
Mikkelin Vesilaitos
Pieksämäen Vesi
Punkaharjun kunta
Liikennevirasto
Liikennevirasto
Ramboll Finland Oy
Ramboll Finland Oy

NAARAJÄRVI, PIEKSÄMÄKI**POHJAVESIRISKINARVIOINTI, II-vaihe**

Rataosuus 023-447 - 023-449
Naarajärvi

Pohjavesialue: Naarajärvi (0659401)
 Alueluokka: I
 Kokonaispinta-ala: 3,74 km²
 Muodostumisalueen pinta-ala: 2,77 km²

1 Pohjavesiriskin suuruus eri rataosuuksilla

Sijaintiriskiin ja päästöriskiin vaikuttavat tekijät on pisteytetty ratakilometri-kohtaisesti. Naarajärven ratapiha sijaitsee rataosuudella 023-449, joka on arvioitu riskiluokkaan C (vähäinen). Pohjavesialueen muut rataosuudet on arvioitu riskiluokkaan D (hyvin pieni).

Taulukko 1. Naarajärven pohjavesialueelle sijoittuvien rataosuuksien riskipisteet sekä riskiluokat.

Ratakilometriluku	Ratapiha/ Liikennepaikka	I	II	Sijainti- riski (yht.)	III	IV	V	VI	Päästö- riski (yht.)	Riski- pisteet (yht.)	Riski- luokka (A-D)	Riskin suuruus
023-447		2	3	6	1	2	1	1	2	12	D	hyvin pieni
023-448		3	3	9	1	2	1	1	2	18	D	hyvin pieni
023-449	Naarajärvi	3	3	9	2	2	2	2	16	144	C	vähäinen

Sijaintiriski

I Hydrogeologiset olosuhteet ja vedenotto

II Maaperän laatu ja kerrospaksuudet, pohjavedenpinnan syvyys

Päästöriski

III Määrä ja laatu

IV Kohteen rakenteellinen suojaus ja muut suojatoimenpiteet

V Päästön havaittavuus ja valvonta

VI Päästön todennäköisyys

A Suuri riski riskipisteet 324–729

B Kohtalainen riski riskipisteet 145–323

C Vähäinen riski riskipisteet 64–144

D Hyvin pieni riski riskipisteet 1–63

2 Sijaintiriskikuvaus

Naarajärven pohjavesialue on osa luode-kaakko-suuntaista harjujaksoa. Naarajärven alueella harjun maa-aines on hiekkavaltaista. Harjun karkearakeisimmat ydinosaat sijoittuvat pohjavesialueen keskiosiin suppalampien alueelle.

Pohjaveden virtaus suuntautuu Naarajärven pohjavesialueella luoteesta kaakkoon. Pohjavesialueen eteläreunalla pohjavesi purkautuu harjua reunustavaan Naarajärveen. Pohjavesialueen pohjoisreunaan rajoittuvien Löytynlammen ja Ala-Siilin vedenpinnat ovat pohjavedenpintaa korkeammalla ja näistä voi siten tapahtua pintaveden imeytymistä harjuun pohjavedeksi.

Naarajärven vedenottamo sijaitsee pohjavesialueen keskiosassa Hietalammen luoteispuolella. Vedenottamolla on kuusi siiviläputkikaivoa. Vedenottamo on otettu käyttöön 1960-luvulla. Vedenottamolla on lupa 2000 m³/d suuruisen pohjavesimäärän ottamiseksi. Vuonna 2009 vedenottamolta otettiin vettä keskimäärin 280 m³/d. Pieksämäen uuden Matoniemen vedenottamon käyttöönoton myötä Naara-

järven vedenottamo siirtyi vuoden 2009 lopussa varavedenottamoksi, mutta on edelleen Pieksämäen vesilaitokselle tärkeä varalaitos.

Pohjavesialueen eteläosassa taimitarhan alueella sijaitsevista havaintoputkista pohjavedessä on todettu talousveden (STM 461/2000) kemiallisen laatuvaatimuksen (0,10 µg/l) ylittäviä torjunta-ainepitoisuuksia (mm. terbutylatsiini). Naarajärven vedenottamolla ei ole todettu torjunta-aineita.

Ratalinja sijaitsee lähes kokonaan pohjaveden muodostumisalueella, jossa maaperä on hyvin vettä johtavaa. Maa-ainesoton seurauksena pohjavesi esiintyy paikoitellen radan läheisyydessä lähellä maanpintaa, minkä vuoksi mahdollisen onnettomuustilanteen seurauksena aiheutuvan päästön kulkeutumisriski pohjavedeen on merkittävä.

Naarajärven ratapiha sijaitsee pohjavesialueen itäreunalla. Naarajärven vedenottamo sijaitsee pohjaveden virtaussuuntaan nähden radan alapuolella noin 100 metrin päässä. Naarajärven vedenottamolla on Itä-Suomen vesioikeuden vahvistama suoja-alue. Rata kulkee vedenottamon lähisuojavaivöhykkeen poikki.



Kuva 1. Rata-alueen maaperä Naarajärven pohjavesialueella on pääasiassa hyvin vettä johtavaa hiekkaa.

3 Päästöriskikuvaus

Naarajärven pohjavesialue sijaitsee Pieksämäen ja Jyväskylän välisellä rataosalla, joka on avattu liikenteelle vuonna 1918. Rataosa on sähköistetty ja sen päällysrakenteena on betonipölkkyraide. Rataosuudella on automaattinen kulunvalvonta. Rataosuuden suurin sallittu nopeus henkilöjunille on 140 km/h ja tavarajunille 100 km/h.

Naarajärven ratapiha toimii raakapuun kuormauspaikkana. Naarajärven ratapihalta johtaa pistoraide teräsrakenteita valmistavan Naaraharju Oy:n tehdaslaitokselle.

Ratapihan eteläpuolella sijaitsevalle betonitehtaalle aiemmin johtanut pistoraide on purettu.



Kuva 2. Naarajärven ratapiha toimii raakapuun kuormauspaikkana.

Pieksämäen ja Jyväskylän välisen rataosuuden vaarallisten aineiden kokonaiskuljetusmäärä vuonna 2009 oli yhteensä 0,311 miljoonaa tonnia, joka koostui lähes kokonaan syövyttävien aineiden kuljetuksista (0,291 milj. tonnia).

Naarajärven ratapiha-alueella on tehty ympäristötekniisiä maaperätutkimuksia vuonna 2007. Raidealueen maaperästä otettiin maanäytteitä yhteensä 13 pisteestä keskimäärin syvyydestä 0–0,5 metriä. Kahdessa näytteessä todettiin kohonnut kuparipitoisuus (>100 mg/kg). Ratapiha-alueella tehtävien kunnostustöiden yhteydessä uusitaan 1 raide. Samassa yhteydessä uusitaan maaperän pintakerros noin 0,5 metrin syvyyteen saakka. Kunnostustöiden ajankohta on alustavien suunnitelmien mukaan 2011–2012.

Vaarallisten aineiden kuljetukset eivät pysähdy Naarajärven ratapihalla. Raakapuun kuormaustoiminnasta sekä terästuotteiden kuljetuksista ei aiheudu pohjaveden pilaantumisriskiä. Pohjavesialueella sijaitsevalla pääraiteella ei ole tasoristeyksiä. Naaraharju Oy:n tehtaalle johtavalla pistoraiteella on tasoristeys.

4 Nykyiset riskienhallintatoimenpiteet

Naaraharjun pohjavesialueelle sijoittuvalla rataosuudella ei ole rakenteellisia pohjavesisuojausjauksia eikä Liikenneviraston/Ratahallintokeskuksen pohjavesiseurantaa.

5 Toimenpidesuosituks

- Kertaluonteinen pohjaveden laadun selvitys Naarajärven ratapihalla. Tutkimustulosten perusteella arvioidaan mahdollinen jatkotarkkailutarve.

- Naarajärven kautta kuljetettavat vaaralliset aineet ovat suurimmaksi osaksi syövyttäviä aineita, mikä tulisi huomioida onnettomuustilanteisiin varautumisessa. Pohjavedenpinta esiintyy Naarajärven pohjavesialueella lähellä maanpintaa, mikä mahdollisessa onnettomuustilanteessa edellyttää nopeita torjuntatoimia. Edellä mainitut tekijät tulisi huomioida onnettomuustilanteisiin varautumisessa ja toimintaohjeiden suunnittelussa (pelastuslaitos, liikennöitsijä (VR Oy), Liikennevirasto).
- Maaperän pilaantuneisuustutkimukset Naarajärven ratapiha-alueella tehtävien rakennus- ja kunnossapitotöiden yhteydessä.

Riskinarviointi esitetään tarkistettavaksi viiden vuoden kuluttua. Esitettyjen toimenpidesuosituksen seurannassa voidaan hyödyntää Naarajärven pohjavesialueen suojelusuunnitelman seurantaryhmää. Seurantaryhmään valitaan edustajat ainakin Liikennevirastosta, Etelä-Savon ELY-keskuksesta, vesilaitoksesta sekä paikallisista ympäristö- ja pelastusviranomaisista. Seurantaryhmä kokoontuu ensimmäisen kerran kahden vuoden kuluttua riskinarvioinnin laatimisesta.

6 Käytetyt lähtöaineistot

Pohjavesiriskinarvion laadinnassa on käytetty seuraavia lähtöaineistoja:

Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, 2010. Pieksämäen Naarajärven ja Löytynlammen pohjavesialueiden suojelusuunnitelma, luonnos 19.5.2010.

Ratahallintokeskus, 2009. Rataverkon kuvaus 1.1.2010.

Ratahallintokeskus, 2009. Suomen Rautatietilasto 2009.

Suunnittelukeskus Oy, 1998. Naarajärven pohjaveden suojelusuunnitelma. Pieksämäen maalaiskunta.

Ratahallintokeskuksen tietokanta tasoristeyksistä: <http://www.tasoristeys.fi>

Käytössä ovat olleet lisäksi ympäristöhallinnon pohjavesialuetiedot (OIVA- ympäristö- ja paikkatietopalvelu) sekä vaarallisten aineiden kuljetusmäärätiedot vuodelta 2009 (VR Cargo, Liikennevirasto). Lisäksi arvioinnissa on käytetty karttatulkintaa. Lähtötietoja voidaan pitää riskinarvioinnin kannalta riittävinä.

7 Riskinarvion laatijat

Pohjavesiriskinarvio laadittiin 9.6.2010 Mikkeliissä järjestetyssä työryhmäkokouksessa, jossa arvioitiin Mikkelin Pursialan, Pieksämäen Naarajärven, Punkaharjun Punkasalmen sekä Joroisen Kolman pohjavesialueet. Työryhmään kuuluivat seuraavat jäsenet:

Ahti Burtsoff, valmiuspäällikkö	Etelä-Savon pelastuslaitos
Reijo Turkki, vesilaitoksen johtaja	Mikkelin Vesilaitos
Matti Laaksonen, vesilaitoksen johtaja	Pieksämäen Vesi
Risto Huttunen, kunnaninsinööri	Punkaharjun kunta
Susanna Koivujärvi, ympäristöasiantuntija	Liikennevirasto
Pentti Haapala, ylitarkastaja	Liikennevirasto
Jarmo Koljonen, ryhmäpäällikkö	Ramboll Finland Oy
Pekka Onnila, hydrogeologi	Ramboll Finland Oy

KOLMA, JOROINEN**POHJAVESIRISKINARVIOINTI, II-vaihe****Rataosuus 024-410 - 024-411****Pohjavesialue: Kolma (0617102)**

Alueluokka: I

Kokonaispinta-ala: 8,25 km²Muodostumisalueen pinta-ala: 4,88 km²**1 Pohjavesiriskin suuruus eri rataosuuksilla**

Sijaintiriskiin ja päästöriskiin vaikuttavat tekijät on pisteytetty ratakilometri-kohtaisesti. Kolman pohjavesialueelle sijoittuvat rataosuudet on arvioitu riskiluokkaan D (hyvin pieni).

Taulukko 1. Kolman pohjavesialueelle sijoittuvien rataosuuksien riskipisteet sekä riskiluokat.

Ratakilometriluku	Ratapiha/ Liikennepaikka	I	II	Sijainti- riski (yht.)	III	IV	V	VI	Päästö- riski (yht.)	Riski- pisteet (yht.)	Riski- luokka (A-D)	Riskin suuruus
024-410		2	3	6	1	2	1	2	4	24	D	hyvin pieni
024-411		1	3	3	1	2	1	2	4	12	D	hyvin pieni

Sijaintiriski

I Hydrogeologiset olosuhteet ja vedenotto

II Maaperän laatu ja kerrospaksuudet, pohjavedenpinnan syvyys

Päästöriski

III Määrä ja laatu

IV Kohteen rakenteellinen suojaus ja muut suojatoimenpiteet

V Päästön havaittavuus ja valvonta

VI Päästön todennäköisyys

A Suuri riski riskipisteet 324–729**B** Kohtalainen riski riskipisteet 145–323**C** Vähäinen riski riskipisteet 64–144**D** Hyvin pieni riski riskipisteet 1–63**2 Sijaintiriskikuvaus**

Kolman pohjavesialue on osa laajempaa luode-kaakko-suuntaista harjujaksoa. Harjujakso alkaa Suonenjoelta jatkuen Joroisten ja Kerimäen kautta Punkaharjulle. Kolmankankaan alueen maa-aines on hiekkavaltaista. Harjun kerrospaksuudet vaihtelevat muutamasta metristä yli 20 metriin. Pohjavesialueen reunoilla maaperä muuttuu hienojakoisemmaksi, lähinnä siltiksi. Pohjaveden päävirtaus suuntautuu luoteesta kaakkoon. Pohjavettä purkautuu Valvatus-järveen, johon pohjavesialueen kaakkoisreuna rajoittuu. Pohjavettä purkautuu harjun reunoilla pelto-ojiin sekä mahdollisesti Kolma-järveen.

Pohjavesialueen keskiosassa sijaitsee Joroisten kunnan Kalalammen vedenottamo. Vedenottamolla on lupa 1 200 m³/d suuruisen pohjavesimäärän ottamiseksi. Vuonna 2009 vedenottamon keskimääräinen ottomäärä oli 506 m³/d.

Ratalinja sijaitsee pohjavesialueen länsiosassa. Rata leikkaa harjua Huutlammen kohdalla. Pohjavedenpinta esiintyy rata-alueella lähellä maanpintaa. Rata-alueen

maaperä on pääasiassa hiekkaa. Kolman pohjavesialueen nykyisen vedenhankinnan kannalta radan sijaintiriskiä voidaan pitää vähäisenä.

Kolman pohjavesialueella Pasalankylän alueella on vuonna 1987 tehty Joroisten haja-asutusalueiden vedenhankintaan liittyviä pohjavesitutkimuksia. Tutkimusten perusteella Mikkolanmäen ja Huutlammen välissä sijaitsevasta tutkimuspisteestä 31 on arvioitu saatavan käyttöön pohjavettä 50–100 m³/d.



Kuva 1. Ratalinja sijaitsee Kolman pohjavesialueen länsiosassa. Rata leikkaa harjua Huutlammen kohdalla.

3 Päästöriskikuvaus

Kolman pohjavesialue sijaitsee Pieksämäeltä Huutokosken ja Viinijärven kautta Joensuuun johtavalla rataosalla. Pohjavesialueen luoteisosassa sijaitsee entinen Kolman liikennepaikka. Henkilöliikenne päättyi vuonna 1989. Liikennepaikka lakkautettiin vuonna 1991, jolloin viimeiset vaihteet purettiin. Pohjavesialueen länsiosassa Huutlammen läheisyydessä sijaitsi aiemmin Pasalan soraraiteet. Soraraiteet purettiin 2000-luvun alussa.



Kuva 2. Kolman pohjavesialueen länsiosan maa-ainestenottoalueella sijainneet Pasalan soraraiteet on purettu.

Huutokosken ja Varkauden välinen rataosa on avattu liikenteelle vuonna 1914. Rataosa on sähköistämätön ja sen päällysrakenteena on betonipölkkyraide. Rataosuudella on automaattinen kulunvalvonta. Huutokosken ja Varkauden välisen rataosuuden vaarallisten aineiden kokonaiskuljetusmäärä vuonna 2009 oli yhteensä 0,059 miljoonaa tonnia, joka koostui lähes kokonaan palavien nesteiden kuljetuksista (0,057 milj. tonnia).

Pohjavesialueen reunoilla sijaitsee kaksi tasoristeystä. Molemmat tasoristeykset (Kolma as, Pasala) on varustettu puolipuomeilla. Tasoristeysten liikenne on keskimäärin 10 tavarajunaa ja 8 matkustajajunaa päivässä. Viimeisimmän turvallisuuskatselmuksen (Ratahallintokeskus, 28.3.2008) mukaan Pasalan tasoristeys on vaarallinen ja Kolman aseman tasoristeuksen turvallisuudessa on puutteita.

Pohjavesi esiintyy alueella lähellä maanpintaa, minkä vuoksi mahdollisen onnettomuustilanteen seurauksena aiheutuvan päästön kulkeutumisriski pohjaveteen on merkittävä. Pohjaveden laatua vaarantava päästö voisi olla mahdollista lähinnä tasoristeysonnettomuuden ja sen seurauksena aiheutuvan päästön seurauksena.

4 Nykyiset riskienhallintatoimenpiteet

Vuonna 2003 toteutettiin Ratahallintokeskuksen toimeksiannosta selvitys Pieksämäki-Joensuu-rataosan tasoristeysten turvallisuudesta (Ahonen et al. 2003). Selvityksen perusteella tasoristeyksille laadittiin toimenpidesuosituksat tasoristeysten turvallisuustason parantamiseksi. Selvityksen toteutuksesta on vastannut VTT. Pasalan ja Kolman aseman tasoristeyksille esitettiin toimenpidesuosituksina näkemien raivausta.

Kolman pohjavesialueelle sijoittuvalla rataosuudella ei ole rakenteellisia pohjavesisuojaus- tai Liikenneviraston/Ratahallintokeskuksen pohjavesiseurantaa.



Kuva 3. Pohjavesialueen eteläreunalla sijaitsee Pasalan tasoristeys, jonka kohdalta erkani aiemmin Pasalan soraraiteet (maa-ainestenottoalue taustalla).



Kuva 4. Kolman aseman tasoristeys sijaitsee pohjavesialueen pohjoisreunalla.

5 Toimenpidesuositukset

- Pohjavedenpinta esiintyy rata-alueella lähellä maanpintaa, mikä tulee huomioida rata-alueella tehtävien rakennus- ja kunnostustoimenpiteiden yhteydessä maankaivun seurauksena tapahtuvan mahdollisen haitallisen pohjaveden purkautumisen ehkäisemiseksi.

6 Käytetyt lähtöaineistot

Pohjavesiriskinarvion laadinnassa on käytetty seuraavia lähtöaineistoja;

Ahonen, T., Hytönen, J. & Seise, A., 2003. Tasoristeysten turvallisuus Pieksämäki-Joensuu-rataosuudella. VTT Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka, Tutkimusraportti RTE 154/04.

Geologian tutkimuskeskus, 1986. Huutokoski, maaperäkartta, 1:20 000, lehti 3232 11.

Iltanen, J., 2009. Radan varrella. Suomen rautatieliikennepaikat.

Mikkelin vesipiirin vesitoimisto, 1984. Kolman pohjavesitutkimus, Joroinen.

Mikkelin vesi- ja ympäristöpiiri, 1988. Joroisten haja-asutusalueiden pohjavesitutkimus 1986–1988.

Ratahallintokeskus, 2009. Rataverkon kuvaus 1.1.2010.

Ratahallintokeskus, 2009. Suomen Rautatietilasto 2009.

Ratahallintokeskuksen tietokanta tasoristeyksistä: <http://www.tasoristeys.fi>

Käytössä ovat olleet lisäksi ympäristöhallinnon pohjavesialuetiedot (OIVA-ympäristö- ja paikkatietopalvelu) sekä vaarallisten aineiden kuljetusmäärätiedot vuodelta 2009 (VR Cargo, Liikennevirasto). Alueella tehtiin maastotarkastelu 31.5.2010. Lisäksi arvioinnissa on käytetty karttatulkintaa. Lähtötietoja voidaan pitää riskinarvioinnin kannalta riittävinä.

7 Riskinarvion laatijat

Pohjavesiriskinarvio laadittiin 9.6.2010 Mikkelissä järjestetyssä työryhmäkokouksessa, jossa arvioitiin Mikkelin Pursialan, Pieksämäen Naarajärven, Punkaharjun Punkasalmen sekä Joroisen Kolman pohjavesialueet. Työryhmään kuuluivat seuraavat jäsenet:

Ahti Burtsoff, valmiuspäällikkö
Reijo Turkki, vesilaitoksen johtaja
Matti Laaksonen, vesilaitoksen johtaja
Risto Huttunen, kunnaninsinööri
Susanna Koivujärvi, ympäristöasiantuntija
Pentti Haapala, ylitarkastaja
Jarmo Koljonen, ryhmäpäällikkö
Pekka Onnila, hydrogeologi

Etelä-Savon pelastuslaitos
Mikkelin Vesilaitos
Pieksämäen Vesi
Punkaharjun kunta
Liikennevirasto
Liikennevirasto
Ramboll Finland Oy
Ramboll Finland Oy

PUNKASALMI, PUNKAHARJU**POHJAVESIRISKINARVIOINTI, II-vaihe**

Rataosuus 014-514 - 014-515
Punkaharju

Pohjavesialue: Punkasalmi (0661803)
 Alueluokka: I
 Kokonaispinta-ala: 0,82 km²
 Muodostumisalueen pinta-ala: 0,39 km²

1 Pohjavesiriskin suuruus eri rataosuuksilla

Sijaintiriskiin ja päästöriskiin vaikuttavat tekijät on pisteytetty ratakilometrikohtaisesti. Punkaharjun liikennepaikka sijaitsee rataosuudella 014-515, joka on arvioitu riskiluokkaan C (vähäinen). Rataosuus 014-514 on suoraa raidelinjaa ja se on arvioitu riskiluokkaan D (hyvin pieni).

Taulukko 1. Punkasalmen pohjavesialueelle sijoittuvien rataosuuksien riskipisteet sekä riskiluokat.

Ratakilometriluku	Ratapiha/ Liikennepaikka	I	II	Sijainti- riski (yht.)	III	IV	V	VI	Päästö- riski (yht.)	Riski- pisteet (yht.)	Riski- luokka (A-D)	Riskin suuruus
014-514		3	3	9	1	2	1	1	2	18	D	hyvin pieni
014-515	Punkaharju	2	3	6	1	3	2	2	12	72	C	vähäinen

Sijaintiriski

I Hydrogeologiset olosuhteet ja vedenotto

II Maaperän laatu ja kerrospaksuudet, pohjavedenpinnan syvyys

Päästöriski

III Määrä ja laatu

IV Kohteen rakenteellinen suojaus ja muut suojatoimenpiteet

V Päästön havaittavuus ja valvonta

VI Päästön todennäköisyys

A Suuri riski riskipisteet 324–729**B** Kohtalainen riski riskipisteet 145–323**C** Vähäinen riski riskipisteet 64–144**D** Hyvin pieni riski riskipisteet 1–63**2 Sijaintiriskikuvaus**

Punkasalmen pohjavesialue muodostuu osasta Punkaharjun pitkittäisharjua. Alueen maaperä on hiekkavaltaista. Harjun syvemmissä osissa maa-aines muuttuu karkeammaksi. Pohjavesialue rajoittuu suurelta osin Saimaaseen. Pohjavesialue rajoittuu kallio- ja moreenialueisiin lounaisosassa, jossa kalliopinta kohoaa pohjavesipinnan yläpuolelle rajoittaen pohjaveden virtausta.

Harjualueella muodostuva pohjavesi purkautuu luontaisesti Saimaaseen. Pohjaveden päävirtaus suuntautuu alueella kaakosta luoteeseen. Pohjavesialueen pohjoisosassa sijaitsee Punkasalmen vedenottamo, joka toimii Punkaharjun kunnan päävedenottamona. Vedenottamolla on yksi kuilukaivo sekä yksi siiviläputkikaivo. Suuremmilla vedenottomäärillä vedenottamolla voi tapahtua rantaimeytymistä Saimaasta. Punkasalmen vedenottamo on rakennettu 1960-luvulla. Vedenottamolla on Itä-Suomen vesioikeuden myöntämä lupa ottaa vettä 500 m³/d vuosikeskiarvona laskettuna. Vuonna 2009 Punkasalmen vedenottamolta otettiin pohjavettä keskimäärin 356 m³/d.

Punkaharjun vedenottamo on toinen Punkaharjun kunnan käytössä olevista vedenottamoista. Näiden lisäksi käytössä on kaksi varavedenottamoa.

Punkasalmen vedenottamolla on todettu torjunta-ainejäämiä. Alueelle on asennettu pohjaveden havaintoputkia päästölähteen selvittämiseksi. Läheisen kauppapuutarhan alueelta on lisäksi otettu maaperänäyte. Suomen ympäristökeskuksen hankkeessa "Torjunta-aineiden esiintyminen pohjavedessä (TOPO)" on selvitetty torjunta-aineiden esiintymistä pohjavedenottamoiden raakavedessä Etelä-Savon alueella. Punkasalmen vedenottamolta otetussa näytteessä (v. 2005) todettiin torjunta-aineita yhteensä 0,13 (µg/l). Atratsiinin, DIA:n ja simatsiinin pitoisuudet olivat korkeimmat. Talousveden laatuvaatimuksen mukainen enimmäispitoisuus on 0,1 µg/l. Punkasalmen vedenottamolta tehdään nykyisin säännöllisin väliajoin laajahko torjunta-aineanalyysi.

3 Päästöriskikuvaus

Punkasalmen pohjavesialue sijaitsee Savonlinnan ja Parikkalan välisellä rataosalla, joka on avattu liikenteelle vuonna 1908. Rataosa on sähköistämätön ja sen päällysrakenteena on puupölkkyraide. Rataosuudella ei ole automaattista kulunvalvontaa. Rataosuuden suurin sallittu nopeus henkilöjunille on 110 km/h ja tavarajunille 80 km/h.

Punkaharjun liikennepaikka sijaitsee pohjavesialueen luoteisreunalla. Liikennepaikka toimii henkilöliikenteen asemana sekä palvelee alueen teollisuuden tavaraliikennettä. Punkaharjun ratapihalta on yhteys Finnforestin tehdasalueelle, josta kuljetetaan rautateitse lähinnä valmista puutavaraa.

Pohjavesialueella sijaitsevalla pääraiteella ei ole tasoristeyksiä. Punkaharjun aseman itäpuolella pääraiteesta erkanevien pistoraiteiden kohdalla on kaksi tasoristeystä.

Punkaharjun kautta ei kuljeteta tällä hetkellä vaarallisia aineita. Punkaharjun kautta kulkevan rataosuuden kokonaisliikennemäärä vuonna 2009 oli 0,9 miljoonaa bruttonnia.



Kuva 1. Punkaharjun liikennepaikka sijaitsee Punkasalmen pohjavesialueen luoteisosassa.

4 Nykyiset riskienhallintatoimenpiteet

Punkasalmen pohjavesialueelle sijoittuvalla rataosuudella ei ole rakenteellisia pohjavesisuojuuksia eikä Liikenneviraston/Ratahallintokeskuksen pohjavesiseurantaa.

5 Toimenpidesuositukset

- Punkaharjun ratapiha-alueella esitetään tehtäväksi kertaluonteinen pohjaveden laadun selvitys. Tutkimustulosten perustellaan arvioidaan mahdollinen jatkotarkkailutarve.
- Maaperän pilaantuneisuustutkimukset Punkaharjun ratapiha-alueella tehtävien rakennus- ja kunnossapitotöiden yhteydessä.

6 Käytetyt lähtöaineistot

Pohjavesiriskinarvion laadinnassa on käytetty seuraavia lähtöaineistoja;

Geologian tutkimuskeskus, 1986. Punkaharju, maaperäkartta, 1:20 000, lehti 4124 03.

Geologian tutkimuskeskus, 1986. Putikko, maaperäkartta, 1:20 000, lehti 4124 02.

Ratahallintokeskus, 2009. Rataverkon kuvaus 1.1.2010.

Ratahallintokeskus, 2009. Suomen Rautatietilasto 2009.

Tyrväinen, M., 1998. Punkaharjun tärkeiden pohjavesialueiden suojelusuunnitelma. Etelä-Savon ympäristökeskuksen moniste.

Vuorimaa, P., Kontro, M., Rapala, J. & Gustafsson, J., 2007. Torjunta-aineiden esiintyminen pohjavedessä. Loppuraportti. Suomen ympäristö 42/2007.

Ratahallintokeskuksen tietokanta tasoristeuksista: <http://www.tasoristeys.fi>

Käytössä ovat olleet lisäksi ympäristöhallinnon pohjavesialuetiedot (OIVA- ympäristö- ja paikkatietopalvelu) sekä vaarallisten aineiden kuljetusmäärätiedot vuodelta 2009 (VR Cargo, Liikennevirasto). Alueella tehtiin maastotarkastelu 31.5.2010. Lisäksi arvioinnissa on käytetty karttatulkintaa. Lähtötietoja voidaan pitää riskinarvioinnin kannalta riittävinä.

7 Riskinarvion laatijat

Pohjavesiriskinarvio laadittiin 9.6.2010 Mikkeliissä järjestetyssä työryhmäkokouksessa, jossa arvioitiin Mikkelin Pursialan, Pieksämäen Naarajärven, Punkaharjun Punkasalmen sekä Joroisen Kolman pohjavesialueet. Työryhmään kuuluivat seuraavat jäsenet:

Ahti Burtsoff, valmiuspäällikkö
Reijo Turkki, vesilaitoksen johtaja
Matti Laaksonen, vesilaitoksen johtaja
Risto Huttunen, kunnaninsinööri
Susanna Koivujärvi, ympäristöasiantuntija
Pentti Haapala, ylitarkastaja
Jarmo Koljonen, ryhmäpäällikkö
Pekka Onnila, hydrogeologi

Etelä-Savon pelastuslaitos
Mikkelin Vesilaitos
Pieksämäen Vesi
Punkaharjun kunta
Liikennevirasto
Liikennevirasto
Ramboll Finland Oy
Ramboll Finland Oy

II-vaiheen riskinarviointi, yhteenveto

Pohjois-Savon ELY-keskuksen alueen rataverkon pohjavesialueet

<i>Pohjavesialue</i>	<i>Ratakilometrihuku</i>	<i>Ratapiha/ Liikennepaikka</i>	<i>I</i>	<i>II</i>	<i>Sijainti- riski (yht.)</i>	<i>III</i>	<i>IV</i>	<i>V</i>	<i>VI</i>	<i>Päästö- riski (yht.)</i>	<i>Riski- pisteet (yht.)</i>	<i>Riski- luokka (A-D)</i>	<i>Riskin suuruus</i>
Haminämäki-Humppi	005-521		1	2	2	1	2	1	1	2	4	D	hyvin pieni
	005-522		1	3	3	1	2	1	2	4	12	D	hyvin pieni
	005-523		1	3	3	1	2	1	1	2	6	D	hyvin pieni
	005-524		3	3	9	1	2	1	1	2	18	D	hyvin pieni
	005-525	Lapinlahti	3	3	9	2	2	2	2	16	144	C	vähäinen
	005-526		1	3	3	1	2	1	1	2	6	D	hyvin pieni
Harjamäki-Kasurila	017-489	Siilinjärvi	1	1	1	2	2	2	2	16	16	D	hyvin pieni
	005-489	Siilinjärvi	1	1	1	2	2	2	2	16	16	D	hyvin pieni
	005-492		1	1	1	1	2	1	1	2	2	D	hyvin pieni
Helvetinhauta	017-540		2	3	6	1	2	1	2	4	24	D	hyvin pieni
	017-541		2	3	6	1	2	1	2	4	24	D	hyvin pieni

II-Vaiheen riskinarviot

Pohjois-Savon ELY-keskus

HAMINAMÄKI-HUMPPI

HARJAMÄKI-KASURILA

HELVETINHAUTA

HAMINAMÄKI - HUMPPI, LAPINLAHTI**POHJAVESIRISKINARVIOINTI, II-vaihe**

**Rataosuus 005-521 - 005-526
Lapinlahti**

**Pohjavesialue: Haminämäki-Humppi
(0840202)**

Alueluokka: I

Kokonaispinta-ala: 3,13 km²

Muodostumisalueen pinta-ala: 2,26 km²

1 Pohjavesiriskin suuruus eri rataosuuksilla

Sijaintiriskiin ja päästöriskiin vaikuttavat tekijät on pisteytetty ratakilometri-kohtaisesti. Haminämäki-Humpin pohjavesialueelle sijoittuva rataosuus 005-525, jolla sijaitsee Lapinlahden ratapiha, on arvioitu riskiluokkaan C (vähäinen). Pohjavesialueen muut rataosuudet on arvioitu riskiluokkaan D (hyvin pieni).

Taulukko 1. Haminämäki-Humpin pohjavesialueelle sijoittuvien rataosuuksien riskipisteet sekä riskiluokat.

Ratakilometriluku	Ratapiha/ Liikennepaikka	I	II	Sijainti- riski (yht.)	III	IV	V	VI	Päästö- riski (yht.)	Riski- pisteet (yht.)	Riski- luokka (A-D)	Riskin suuruus
005-521		1	2	2	1	2	1	1	2	4	D	hyvin pieni
005-522		1	3	3	1	2	1	2	4	12	D	hyvin pieni
005-523		1	3	3	1	2	1	1	2	6	D	hyvin pieni
005-524		3	3	9	1	2	1	1	2	18	D	hyvin pieni
005-525	Lapinlahti	3	3	9	2	2	2	2	16	144	C	vähäinen
005-526		1	3	3	1	2	1	1	2	6	D	hyvin pieni

Sijaintiriski

I Hydrogeologiset olosuhteet ja vedenotto

II Maaperän laatu ja kerrospaksuudet, pohjavedenpinnan syvyys

Päästöriski

III Määrä ja laatu

IV Kohteen rakenteellinen suojaus ja muut suojatoimenpiteet

V Päästön havaittavuus ja valvonta

VI Päästön todennäköisyys

A Suuri riski riskipisteet 324–729

B Kohtalainen riski riskipisteet 145–323

C Vähäinen riski riskipisteet 64–144

D Hyvin pieni riski riskipisteet 1–63

2 Sijaintiriskikuvaus

Haminämäki-Humpin pohjavesialue on osa luode-kaakko-suuntaista pitkittäisharjua. Haminämäen alueella harju muodostaa selvästi ympäristöstään erottuvan harjanteen. Karkeimmat maakerrokset esiintyvät harjun ydinosisissa. Harjun reunaosissa maaperä on hiekkavaltaista. Harjun liepeet rajoittuvat vettä pidättäviin savi- ja silttialueisiin. Harjun länsireunalla kallio kohoaa pohjavesipinnan yläpuolelle Väärninkallion ja Peltoniemen alueella. Pohjavesialueen eteläreunalla kallio kohoaa myös pohjavesipinnan yläpuolelle. Pohjaveden päävirtaus suuntautuu harjun suuntaisesti kaakosta luoteeseen. Pohjavesi purkautuu pääasiassa harjun länsi- ja pohjoisreunalla Onkiveteen (Remes & Valta (toim.) 2007).

Haminämäki-Humpin pohjavesialueesta on laadittu rakennetulkinta sekä pohjaveden virtausmalli. Tutkimuksen yhteydessä on lisäksi selvitetty torjunta-aineiden (atratsiini) leviämistä pohjavesialueen eteläosassa sijaitsevan taimitarhan alueelta (Mäki-Torkko 2009). Alueella tehtyjen painovoimamittausten mukaan Valkeinen – lammen eteläpuoliselle harjualueelle sijoittuu kalliopainanne, jossa maaperän kerrospaksuuksien on arvioitu suurimmillaan olevan yli 40 metriä.

Haminamäen vedenottamo sijaitsee Lapinlahden keskustaajaman alueella pohjavesialueen pohjoisosassa. Haminamäen vedenottamo on otettu käyttöön vuonna 1981. Vedenottamolla on yksi siiviläputkikaivo. Haminamäen vedenottamolla on vesioikeuden myöntämä lupa pohjaveden ottamiseksi 2 000 m³/d kuukausikeskiarvona laskettuna ja hetkellisesti enintään 3 300 m³/d. Haminamäen vedenottomäärä on ollut 2000-luvulla keskimäärin 600–900 m³/d.

Maaperä rata-alueella on suurimmaksi osaksi vettä johtavaa hiekkaa ja hietaa. Rata sijaitsee lähimmillään noin 400 metrin päässä Haminamäen vedenottamosta.

3 Päästöriskikuvaus

Kuopion ja Iisalmen välinen rataosuus on avattu liikenteelle vuonna 1902. Rata on sähköistetty kulunvalvonnalla varustettu yksiraiteinen rata. Kuopion ja Iisalmen välinen rataosuus on varustettu automaattisella kulunvalvonnalla. Rataosuuden päällysrakenteena on betonipölkkyraide. Kuopion ja Iisalmen välisen rataosuuden suurin sallittu nopeus on henkilöjunille 140 km/h. Tavarajunien suurin sallittu nopeus on 120 km/h.

Lapinlahden ratapiha sijaitsee pohjavesialueen pohjoisosassa harjun länsireunalla. Lapinlahden ratapiha toimii junien kohtauspaikkana. Ratapihalla on lisäksi puutavaran kuormaustoimintaa. Kuopion ja Iisalmen väliset pikajunat pysähtyvät Lapinlahdella.

Kuopion ja Iisalmen välisen rataosuuden vaarallisten aineiden kokonaiskuljetusmäärä vuonna 2009 oli yhteensä 0,290 miljoonaa tonnia, joka koostui pääasiassa syövyttävien aineiden kuljetuksista (0,239 miljoonaa tonnia).

Pohjavesialueen eteläosassa sijaitsee kaatopaikalle johtavan tien tasoristeys, joka on varustettu puolipuomeilla. Tasoristeys on merkitty maastoon pohjavesialueimerkein. Viimeisimmän turvallisuuskatselmuksen (Ratahallintokeskus, 21.3.2008) mukaan tasoristeys on kohtalaisen turvallinen. Tasoristeyksen liikenne on keskimäärin 11 tavarajunaa ja 14 matkustajajunaa päivässä.

Lapinlahden ratapihan kaakkoispuolella sijaitsee entinen VR:n maa-ainestenottoalue. Maa-ainestenottoalue on kunnostettu Lapinlahden kunnan ja Pohjois-Savon ympäristökeskuksen toimesta.



Kuvat 1 ja 2. Lapinlahden ratapiha palvelee tavara- ja henkilöliikennettä.



Kuva 3. Haminämäki-Humpin pohjavesialueen eteläosassa sijaitsee tasoristeys.



Kuva 4. Lapinlahden ratapihan kaakkoispuolella sijaitsee entinen VR:n maa-ainestenottoalue. Maa-ainestenottoalue on kunnostettu Lapinlahden kunnan ja Pohjois-Savon ympäristökeskuksen toimesta.

4 Nykyiset riskienhallintatoimenpiteet

Vuonna 2002 toteutettiin Ratahallintokeskuksen toimeksiannosta selvitys Kuopio-Iisalmi-rataosan tasoristeysten turvallisuudesta (Hytönen et al. 2003). Selvityksen perusteella tasoristeyksille laadittiin toimenpidesuositukset tasoristeysten turvallisuustason nostamiseksi. Selvityksen toteutuksesta on vastannut VTT. Kaatopaikan tasoristeykselle esitettiin toimenpidesuosituksena näkemien raivausta ja itäpuolisen odotustasanteen kunnostusta.

Lapinlahden ratapihalla ei ole rakenteellisia pohjavesisuojuuksia eikä Liikenneviraston/Ratahallintokeskuksen pohjavesiseurantaa. Lähimpänä Lapinlahtea onnettomuustilanteisiin soveltuvaa torjuntakalustoa liikennöitsijällä on Pieksämäellä ja Jyväskylässä.

5 Toimenpidesuositukset

- Kertaluonteinen pohjaveden laadun selvitys Lapinlahden ratapihalla. Tutkimustulosten perusteella arvioidaan tarve mahdolliselle jatkotarkkailulle.
- Lapinlahden kautta kuljetettavat vaaralliset aineet ovat suurimmaksi osaksi syövyttäviä aineita, mikä tulisi huomioida onnettomuustilanteisiin varautumisessa. Lapinlahden ratapiha sijaitsee lähellä Haminamäen vedenottamoa. Onnettomuustilanteessa oikea-aikaisilla ja oikeinsuunnatuilla torjuntatoimenpiteillä on mahdollista ehkäistä pohjaveden pilaantuminen. Edellä mainitut tekijät tulisi huomioida onnettomuustilanteisiin varautumisessa ja toimintaohjeiden suunnittelussa (pelastuslaitos, liikennöitsijä (VR Oy), Liikennevirasto).
- Maaperän pilaantuneisuustutkimukset Lapinlahden ratapiha-alueella tehtävien rakennus- ja kunnossapitotöiden yhteydessä.

Riskinarviointi esitetään tarkistettavaksi viiden vuoden kuluttua. Esitettyjen toimenpidesuositusten seurannassa voidaan hyödyntää Haminämäki-Humpin pohjavesialueen suojelusuunnitelman seurantaryhmää. Seurantaryhmään valitaan edustajat ainakin Liikennevirastosta, Pohjois-Savon ELY-keskuksesta, vesilaitokselta sekä paikallisista ympäristö- ja pelastusviranomaisista. Seurantaryhmä kokoontuu ensimmäisen kerran kahden vuoden kuluttua riskinarvioinnin laatimisesta.

6 Käytetyt lähtöaineistot

Pohjavesiriskinarvion laadinnassa on käytetty seuraavia lähtöaineistoja;

Geologian tutkimuskeskus, 1989. Lapinlahti, maaperäkartta, 1:20 000, lehti 3332 05.

Geologian tutkimuskeskus, 1989. Mäntylähti, maaperäkartta, 1:20 000, lehti 3332 08.

Hytönen, J., Ahonen, T. & Ritari, E., 2003. Tasoristeysten turvallisuus Kuopio-Iisalmi-rataosuudella. VTT Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka, Tutkimusraportti RTE1292/03.

Mäki-Torkko, T. T., 2009. Lapinlahden harjun 3D hydrogeologinen rakennemalli.

Ratahallintokeskus, 2009. Rataverkon kuvaus 1.1.2010.

Ratahallintokeskus, 2009. Suomen Rautatietilasto 2009.

Remes, P. & Valta, H. (toim.), 2007. Pohjavesialueiden suojelusuunnitelma, Peltosalmi-Ohenmäki, Honkalampi ja Haminämäki-Humppi. Pohjois-Savon ympäristökeskuksen raportteja 1/2007.

Ratahallintokeskuksen tietokanta tasoristeyksistä: <http://www.tasoristeys.fi>

Käytössä ovat olleet lisäksi ympäristöhallinnon pohjavesialuetiedot (OIVA- ympäristö- ja paikkatietopalvelu) sekä vaarallisten aineiden kuljetusmäärätiedot vuodelta 2009 (VR Cargo, Liikennevirasto). Alueella tehtiin maastotarkastelu 27.5.2010. Lisäksi arvioinnissa on käytetty karttatulkintaa. Lähtötietoja voidaan pitää riskinarvioinnin kannalta riittävinä.

7 Riskinarvion laatijat

Pohjavesiriskinarvio laadittiin 10.6.2010 Kuopiossa järjestetyssä työryhmäkokouksessa, jossa arvioitiin Lapinlahden Hamina-Humpin, Siilinjärven Harjamäki-Kasurilan sekä Juankosken Helvetinhaudan pohjavesialueet. Työryhmään kuuluivat seuraavat jäsenet:

Erkki Asikainen, pelastuspäällikkö	Pohjois-Savon pelastuslaitos
Helena Valta, toimitusjohtaja	Ylä-Savon Vesi Oy
Ari Kainulainen, tekninen johtaja	Siilinjärven kunta
Mikko Saastamoinen, alueisännöitsijä	Pöyry CM
Susanna Koivujärvi, ympäristöasiantuntija	Liikennevirasto
Pentti Haapala, ylitarkastaja	Liikennevirasto
Jarmo Koljonen, ryhmäpäällikkö	Ramboll Finland Oy
Pekka Onnila, hydrogeologi	Ramboll Finland Oy

HARJAMÄKI - KASURILA, SIILINJÄRVI**POHJAVESIRISKINARVIOINTI, II-vaihe**

**Rataosuus 017-489, 005-489,
005-492
Siilinjärvi**

**Pohjavesialue: Harjamäki-Kasurila
(0874901)**

Alueluokka: I

Kokonaispinta-ala: 8,9 km²

Muodostumisalueen pinta-ala: 5,52 km²

1 Pohjavesiriskin suuruus eri rataosuuksilla

Sijaintiriskiin ja päästöriskiin vaikuttavat tekijät on pisteytetty ratakilometri-kohtaisesti. Harjamäki-Kasurilan pohjavesialueelle sijoittuvat rataosuudet on arvioitu riskiluokkaan D (hyvin pieni).

Taulukko 1. Harjamäki-Kasurilan pohjavesialueelle sijoittuvien rataosuuksien riskipisteet sekä riskiluokat.

Ratakilometriluku	Ratapiha/ Liikennepaikka	I	II	Sijainti- riski (yht.)	III	IV	V	VI	Päästö- riski (yht.)	Riski- pisteet (yht.)	Riski- luokka (A-D)	Riskin suuruus
017-489	Siilinjärvi	1	1	1	2	2	2	2	16	16	D	hyvin pieni
005-489	Siilinjärvi	1	1	1	2	2	2	2	16	16	D	hyvin pieni
005-492		1	1	1	1	2	1	1	2	2	D	hyvin pieni

Sijaintiriski

I Hydrogeologiset olosuhteet ja vedenotto

II Maaperän laatu ja kerrospaksuudet, pohjavedenpinnan syvyys

Päästöriski

III Määrä ja laatu

IV Kohteen rakenteellinen suojaus ja muut suojatoimenpiteet

V Päästön havaittavuus ja valvonta

VI Päästön todennäköisyys

A Suuri riski riskipisteet 324–729

B Kohtalainen riski riskipisteet 145–323

C Vähäinen riski riskipisteet 64–144

D Hyvin pieni riski riskipisteet 1–63

2 Sijaintiriskikuvaus

Harjamäki-Kasurilan pohjavesialue sijaitsee kahden pitkittäisharjun yhtymäkohdassa, jossa maaperän kerrospaksuudet ovat suuria. Harjujen ydinosat ovat hyvin vettä johtavaa karkeaa hiekkaa ja soraa. Harjujen reunoilla maaperä on pääasiassa hienoa hiekkaa ja silttiä. Pohjavesialueen itäreunalla harju rajoittuu Siilinjärven Siilinlahteen, muilta osin harjuja reunustavat hienojakoiset maakerrokset. Mäntymäen alueella pohjavesialue rajoittuu kallioselänteeseen.

Harjamäki-Kasurilan pohjavesialueen länsiosa on luonteeltaan synkliininen, ympäristöstään vettä keräävä. Pohjaveden päävirtaus suuntautuu pohjavesialueen länsiosassa Harjamäen ja Tarinaharjun välisellä alueella kohti itää. Pohjavesialueen itäosasta pohjoiseen suuntautuvassa haarassa pohjaveden virtaus suuntautuu pohjoiseen. Pohjavesialueen itäosasta kaakkoon suuntautuvassa haarassa pohjaveden virtaus suuntautuu kaakkoon.

Pohjavesialueella sijaitsevat Siilinjärven kunnan Koivuniemen ja Hakkaralan vedenottamot. Koivuniemen vedenottamolla on lupa 2000 m³/d suuruisen pohjavesi-

määrän ottamiseksi ja Hakkaralan vedenottamolla 1600 m³/d suuruisen määrän ottamiseksi. Koivuniemen vedenottamo koostuu kolmesta siiviläputkikaivosta. Hakkaralan vedenottamolla on yksi betonirengaskaivo. Vuonna 2009 Hakkaralan vedenottamolta otettiin keskimäärin 621 m³/d ja Koivuniemen vedenottamolta 1210 m³/d.

Siilinjärven ratapiha sijaitsee Harjamäki-Kasurilan pohjavesialueen itäreunalla, pääosin pohjavesialuerajauksen ulkopuolella. Maaperä tällä harjun lieveosalla on heikosti vettä johtavaa. Pohjaveden virtaus suuntautuu pohjavesialueen reunalle sijoittuvasta ratapiha-alueen eteläosasta kohti Siilinjärveä, joka edustaa alueen alinta vesipintaa. Hakkaralan vedenottamo sijaitsee noin 0,7 kilometrin päässä Siilinjärven ratapihasta pohjaveden virtaukseen nähden ratapihan yläpuolella. Ratapihan sijaintiriskiä voidaan edellä mainittujen syiden vuoksi pitää vähäisenä.

3 Päästöriskikuvaus

Kuopion ja Iisalmen välinen rataosuus on avattu liikenteelle vuonna 1902. Rata on sähköistetty kulunvalvonnalla varustettu yksiraiteinen rata. Rataosuuden päällysrakenteena on betonipölkkyraide. Kuopion ja Iisalmen välisen rataosuuden suurin sallittu nopeus on henkilöjunille 140 km/h. Tavarajunien suurin sallittu nopeus on 120 km/h.

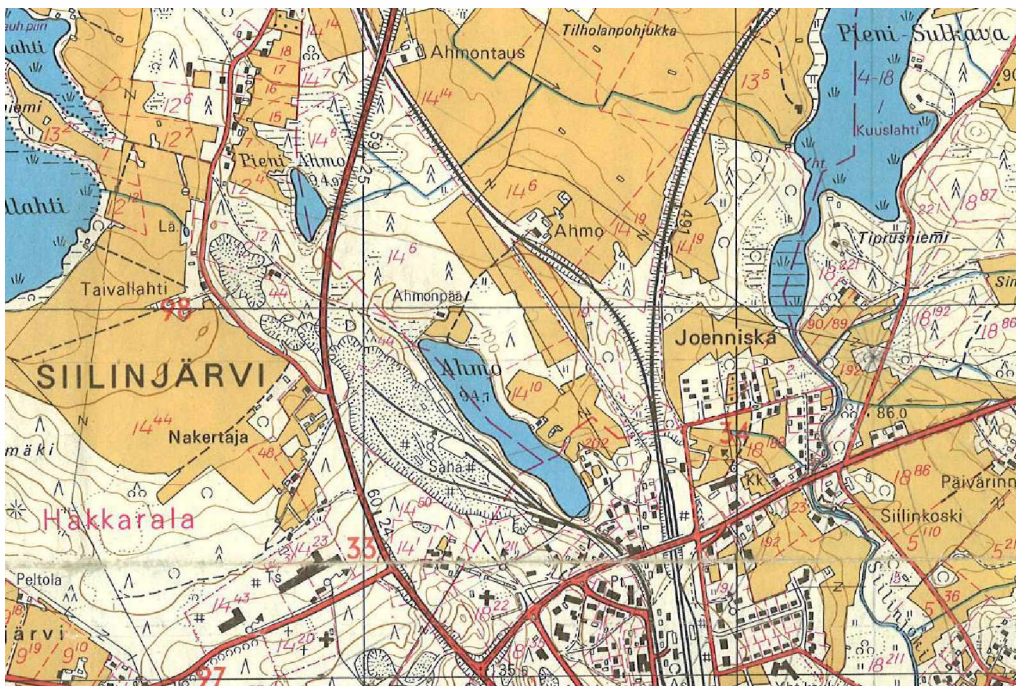
Kuopion ja Iisalmen välisen rataosuuden vaarallisten aineiden kokonaiskuljetusmäärä vuonna 2009 oli yhteensä 0,290 miljoonaa tonnia, joka koostui pääasiassa syövyttävien aineiden kuljetuksista (0,239 miljoonaa tonnia). Siilinjärven ratapiha on vaarallisten aineiden kuljetusten kauttakulkupaikka. Liikenne on pääosin läpikulku-liikennettä, välillä ratapihalla saattaa olla lyhytaikaista säiliövaunujen seisotusta. Ratapiha toimii betoniratapölkkyjen kuormauspaikkana ja välivarastona. Siilinjärvi toimii myös henkilöliikenteen asemana. Betoniratapölkkyjen kuormaustoiminnasta ja varastoinnista alueella ei aiheudu riskiä pohjavedelle.

Siilinjärven ratapihan ja Yaran (ent. Kemira) tehdasalueen välisellä rataosuudella tehtiin vuonna 2005 kunnossapitotöitä, joiden yhteydessä tehtiin ympäristötekniisiä tutkimuksia maaperän mahdollisen pilaantuneisuuden selvittämiseksi. Tutkimuskohteet sijaitsivat Siilinjärven ratapihan pohjoispuolella pohjavesialueen ulkopuolella. Tutkimuksissa todettiin lievästi raskasmetalleilla ja PAH-yhdisteillä pilaantuneita massoja. Tutkimustulosten perusteella alueella ei arvioitu olevan tarvetta maaperän puhdistamiselle. Kunnossapitotöiden yhteydessä kaivetut massat sijoitettiin rata-alueelle radan pengerlevitteisiin. Maa-aineksia ei sijoitettu pohjavesialueelle (Golder Associates Oy 2005).

Siilinjärven ratapihalta on aiemmin johtanut pistoraiteet Ahmon alueella sijaitsevalle maa-ainestenottoalueelle. Raiteet on nykyisin purettu ja maa-ainestenottoalue otettu muuhun käyttöön.



Kuva 1. Siilinjärven ratapiha toimii betoniratapölkkyjen kuormauspaikkana ja välivarastona.



Kuva 2. Siilinjärven ratapihalta aiemmin Ahmon alueelle johtaneet pistoraiteet on purettu (ote peruskartasta nro 3331 11, Maanmittaushallitus 1968 © Maanmittaustoimisto lupa nro 3/MML/10).

4 Nykyiset riskienhallintatoimenpiteet

Siilinjärven ratapihalla ei ole rakenteellisia pohjavesisuojaus- eikä Liikenneviraston/Ratahallintokeskuksen pohjavesiseurantaa.

5 Toimenpidesuosituks

- Maaperän pilaantuneisuustutkimukset Siilinjärven ratapiha-alueella tehtävien rakennus- ja kunnossapitotöiden yhteydessä.

6 Käytetyt lähtöaineistot

Pohjavesiriskinarvion laadinnassa on käytetty seuraavia lähtöaineistoja;

Geologian tutkimuskeskus. Siilinjärvi, maaperäkartta, 1:20 000, lehti 3331 11.

Golder Associates, 2005. Siilinjärvellä vuonna 2005 suoritettujen radan kunnossapitotyöt.

Ratahallintokeskus, 2009. Rataverkon kuvaus 1.1.2010.

Ratahallintokeskus, 2009. Suomen Rautatietilasto 2009.

Suomen IP-Tekniikka Oy, 2000. Siilinjärven kunta, Harjamäki-Kasurilan pohjavesialue, Hydrogeologinen tulkinta, lisätutkimukset.

Ratahallintokeskuksen tietokanta tasoristeyksistä: <http://www.tasoristeys.fi>

Käytössä ovat olleet lisäksi ympäristöhallinnon pohjavesialuetiedot (OIVA- ympäristö- ja paikkatietopalvelu) sekä vaarallisten aineiden kuljetusmäärätiedot vuodelta 2009 (VR Cargo, Liikennevirasto). Alueella tehtiin maastotarkastelu 27.5.2010. Lisäksi arvioinnissa on käytetty karttatulkintaa. Riskiarviointia voidaan tarkentaa alueella tehtävien mahdollisten uusien tutkimusten myötä.

7 Riskinarvion laatijat

Pohjavesiriskinarvio laadittiin 10.6.2010 Kuopiossa järjestetyssä työryhmäkokouksessa, jossa arvioitiin Lapinlahden Hamina-Humpin, Siilinjärven Harjamäki-Kasurilan sekä Juankosken Helvetinhaudan pohjavesialueet. Työryhmään kuuluivat seuraavat jäsenet:

Erkki Asikainen, pelastuspäällikkö	Pohjois-Savon pelastuslaitos
Helena Valta, toimitusjohtaja	Ylä-Savon Vesi Oy
Ari Kainulainen, tekninen johtaja	Siilinjärven kunta
Mikko Saastamoinen, alueisännöitsijä	Pöyry CM
Susanna Koivujärvi, ympäristöasiantuntija	Liikennevirasto
Pentti Haapala, ylitarkastaja	Liikennevirasto
Jarmo Koljonen, ryhmäpäällikkö	Ramboll Finland Oy
Pekka Onnila, hydrogeologi	Ramboll Finland Oy

HELVETINHAUTA, JUANKOSKI

POHJAVESIRISKINARVIOINTI, II-vaihe

Rataosuus 017-540 – 017-541

Pohjavesialue: Helvetinhauta
(0817403)

Alueluokka: II

Kokonaispinta-ala: 1,11 km²Muodostumisalueen pinta-ala: 0,62 km²

1 Pohjavesiriskin suuruus eri rataosuuksilla

Sijaintiriskiin ja päästöriskiin vaikuttavat tekijät on pisteytetty ratakilometri-kohtaisesti. Helvetinhaudan pohjavesialueelle sijoittuvat rataosuudet on arvioitu riskiluokkaan D (hyvin pieni).

Taulukko 1. Helvetinhaudan pohjavesialueelle sijoittuvien rataosuuksien riskipisteet sekä riskiluokat.

Ratakilometriluku	Ratapiha/ Liikennepaikka	I	II	Sijainti- riski (yht.)	III	IV	V	VI	Päästö- riski (yht.)	Riski- pisteet (yht.)	Riski- luokka (A-D)	Riskin suuruus
017-540		2	3	6	1	2	1	2	4	24	D	hyvin pieni
017-541		2	3	6	1	2	1	2	4	24	D	hyvin pieni

Sijaintiriski

I Hydrogeologiset olosuhteet ja vedenotto

II Maaperän laatu ja kerrospaksuudet, pohjavedenpinnan syvyys

Päästöriski

III Määrä ja laatu

IV Kohteen rakenteellinen suojaus ja muut suojatoimenpiteet

V Päästön havaittavuus ja valvonta

VI Päästön todennäköisyys

A Suuri riski riskipisteet 324–729

B Kohtalainen riski riskipisteet 145–323

C Vähäinen riski riskipisteet 64–144

D Hyvin pieni riski riskipisteet 1–63

2 Sijaintiriskikuvaus

Helvetinhaudan pohjavesialue muodostuu pohjois-eteläsuuntaisesta harjumuodostumasta. Harjun maa-aines on pääasiassa karkeudeltaan vaihtelevaa hiekkaa. Pohjaveden virtaus suuntautuu rata-alueelta pääasiassa luoteeseen. Pohjavesialueen keskiosassa radan pohjoispuolella sijaitsee huomattava lähdepurkauma (Helvetinhauta). Lähteen virtaamaksi on arvioitu noin 600 m³/d. Helvetinhaudan purkauma on luokiteltu luonnontilaiseksi lähteeksi (Pohjois-Savon ympäristökeskus 2001). Pohjavesialueella ei ole vedenottamoita.



Kuva 1. Helvetinhaudan lähde sijaitsee pohjavesialueen keskiosassa.

Kallio kohoaa paikoitellen pohjavesipinnan yläpuolelle, mm. Helvetinhaudan lähteen lounaispuolella. Alueella tehtyjen kairausten perusteella kalliopinnantas vaihtelee keskimäärin tasojen +104...119 m välillä (Pohjois-Savon ympäristökeskus 2001). Rata leikkaa pohjavesialuetta luode-kaakkosuunnassa sijoittuen suurelta osin pohjaveden muodostumisalueelle, jossa maaperä on hyvin vettä johtaa hiekkaa.



Kuva 2. Kalliopinta kohoaa Helvetinhaudan pohjavesialueella paikoitellen pohjavesipinnan yläpuolelle. Kallio on nähtävissä mm. Helvetinhaudan lähteen lounaispuolella olevassa rataleikkauksessa.

3 Päästöriskikuvaus

Helvetinhaudan pohjavesialue sijaitsee Juankosken ja Luikonlahden välisellä rataosuudella, joka on avattu liikenteelle vuonna 1968. Rataosa on sähköistämätön. Radalla on automaattinen kulunvalvonta. Rataosuuden suurin sallittu nopeus henkilöjunille ja tavarajunille on 100 km/h.

Helvetinhaudan pohjavesialueen poikki kuljetettavat vaaralliset aineet ovat suurimmaksi osaksi ammoniakkikuljetuksia. Siilinjärven ja Viinijärven välisen rataosuuden vaarallisten aineiden kokonaiskuljetusmäärä vuonna 2009 oli yhteensä 0,109 miljoonaa tonnia, joka koostui pääasiassa puristetuista, nesteytetyistä ja paineen alaisina liuotetuista kaasuista (0,083 milj. tonnia) sekä palavien nesteiden kuljetuksista (0,018 milj. tonnia).

Pohjavesialueella sijaitsee kaksi tasoristeystä. Tasoristeyksissä ei ole puomeja. Rauhalan tasoristeys sijaitsee pohjavesialueen länsiosassa ja Valimon tasoristeys pohjavesialueen itäosassa. Viimeisimmässä turvallisuuskatselmuksessa Valimon tasoristeys on luokiteltu vaaralliseksi (Ratahallintokeskus, 14.9.2007). Valimon tasoristeys sijaitsee Helvetinhaudan lähteen arvioidulla valuma-alueella. Maaperä on tasoristeyskohdalla hyvin vettä johtavaa. Sijaintiriskiä voidaan siten pitää merkittävänä. Rauhalan tasoristeyskohdan turvallisuudessa on viimeisimmässä turvallisuuskatselmuksessa todettu puutteita (Ratahallintokeskus, 30.11.2006).



Kuva 3. Valimon tasoristeys sijaitsee pohjavesialueen itäosassa.



Kuva 4. Rauhalan tasoristeys sijaitsee pohjavesialueen länsiosassa

4 Nykyiset riskienhallintatoimenpiteet

Vuonna 2005 toteutettiin Ratahallintokeskuksen toimeksiannosta selvitys Siilinjärvi-Viinijärvi-rataosan tasoristeysten turvallisuudesta (Ahonen et al. 2006). Selvityksen perusteella tasoristeyksille laadittiin toimenpidesuosituksat tasoristeysten turvallisuustason parantamiseksi. Selvityksen toteutuksesta on vastannut VTT. Valimon tasoristeykselle esitettiin heti toteutettavina toimenpiteinä näkemien raivausta, kannen uusimista, ajoneuvoyhdistelmien ajokieltoa (tarvittaessa ylitys vain junansuorittajan tai kauko-ohjaajan luvalla) sekä junan nopeusrajoitusta 90 km/h Viinijärven suunnasta (tekee tarpeettomaksi kuorma- ja linja-autojen ajokiellon). Rauhalan tasoristeuksen heti toteutettavia toimenpide-ehdotuksia olivat näkemien raivaus, pohjoisen odotustasanteen kunnostaminen, ajoneuvoyhdistelmien ajokielto, junan nopeusrajoitus 80 km/h Siilinjärven suunnasta (tekee tarpeettomaksi kuorma- ja linja-autojen ajokiellon). Myöhemmin toteutettava toimenpiteenä esitettiin tasoristeuksen poistamista ja korvaavan tien rakentamista. Selvityksen jälkeen näkemien raivaus on toteutettu molemmissa tasoristeyksissä.

Helvetinhaudan pohjavesialueella ei ole rakenteellisia pohjavesisuojuuksia eikä Liikenneviraston/Ratahallintokeskuksen pohjavesiseurantaa.

5 Toimenpidesuosituksat

- Valimon tasoristeuksen turvallisuuden kehittäminen. Tasoristeuksen sijaintiriskiä voidaan pitää Helvetinhaudan lähteen kannalta merkittävänä.

6 Käytetyt lähtöaineistot

Pohjavesiriskinarvion laadinnassa on käytetty seuraavia lähtöaineistoja;

Pohjois-Savon ympäristökeskus, 2001. Helvetinhaudan pohjavesialueen rakenne-selvitys.

Ahonen, T., Hytönen, J., Seise, A. & Ritari, E. 2006. Tasoristeysten turvallisuus Siilinjärvi-Viinijärvi-rataosuudella. VTT, Tutkimusraportti VTT-R-04111-06.

Ratahallintokeskus, 2009. Rataverkon kuvaus 1.1.2010.

Ratahallintokeskus, 2009. Suomen Rautatietilasto 2009.

Ratahallintokeskuksen tietokanta tasoristeyksistä: <http://www.tasoristeys.fi>

Käytössä ovat olleet lisäksi ympäristöhallinnon pohjavesialuetiedot (OIVA-ympäristö- ja paikkatietopalvelu) sekä vaarallisten aineiden kuljetusmäärätiedot vuodelta 2009 (VR Cargo, Liikennevirasto). Alueella tehtiin maastotarkastelu 27.5.2010. Lisäksi arvioinnissa on käytetty karttatulkintaa. Riskiarviointia voidaan tarkentaa alueella tehtävien uusien tutkimusten myötä.

7 Riskinarvion laatijat

Pohjavesiriskinarvio laadittiin 10.6.2010 Kuopiossa järjestetyssä työryhmäkokouksessa, jossa arvioitiin Lapinlahden Hamina-Humpin, Siilinjärven Harjamäki-Kasurilan sekä Juankosken Helvetinhaudan pohjavesialueet. Työryhmään kuuluivat seuraavat jäsenet:

Erkki Asikainen, pelastuspäällikkö	Pohjois-Savon pelastuslaitos
Helena Valta, toimitusjohtaja	Ylä-Savon Vesi Oy
Ari Kainulainen, tekninen johtaja	Siilinjärven kunta
Mikko Saastamoinen, alueisännöitsijä	Pöyry CM
Susanna Koivujärvi, ympäristöasiantuntija	Liikennevirasto
Pentti Haapala, ylitarkastaja	Liikennevirasto
Jarmo Koljonen, ryhmäpäällikkö	Ramboll Finland Oy
Pekka Onnila, hydrogeologi	Ramboll Finland Oy

II-vaiheen riskinarviointi, yhteenveto

Pohjois-Karjalan ELY-keskuksen alueen rataverkon pohjavesialueet

Pohjavesialue	Ratakilometriluku	Ratapiha/ Liikennepaikka	I	II	Sijainti- riski (yht.)	III	IV	V	VI	Päästö- riski (yht.)	Riski- pisteet (yht.)	Riski- luokka (A-D)	Riskin suuruus
Saari-Oskamo	017-587		1	1	1	1	2	1	1	2	2	D	hyvin pieni
	017-588	Sysmäjärvi	1	2	2	2	2	2	2	16	32	D	hyvin pieni
	731-666		1	2	2	1	2	1	2	4	8	D	hyvin pieni
	731-667		2	2	4	1	2	1	2	4	16	D	hyvin pieni
	731-668		2	2	4	1	2	1	1	2	8	D	hyvin pieni
	731-669	Sysmäjärvi	1	3	3	2	2	2	2	16	48	D	hyvin pieni
Jyrinkylä	731-638	Ylämylly	1	2	2	2	2	2	2	16	32	D	hyvin pieni
	731-639	Ylämylly	1	2	2	2	2	2	2	16	32	D	hyvin pieni
Onkamo-Pahkamäki	006-586		2	2	4	1	2	1	1	2	8	D	hyvin pieni
	006-587		2	2	4	1	2	1	2	4	16	D	hyvin pieni
	731-583	Valkeasuo	2	2	4	1	2	2	2	8	32	D	hyvin pieni
	731-584	Valkeasuo	2	2	4	1	2	2	2	8	32	D	hyvin pieni
	731-585		2	2	4	1	2	1	2	4	16	D	hyvin pieni
	731-586		2	2	4	1	2	1	2	4	16	D	hyvin pieni
	006-476		2	2	4	1	2	1	2	4	16	D	hyvin pieni
	006-477		2	2	4	1	2	1	1	2	8	D	hyvin pieni
	006-478		2	2	4	1	2	1	2	4	16	D	hyvin pieni
	006-479		2	2	4	1	2	1	1	2	8	D	hyvin pieni
	006-480	Säkäniemi	2	2	4	1	2	1	2	4	16	D	hyvin pieni
Porokylä	006-783	Nurmes	1	3	3	2	2	2	2	16	48	D	hyvin pieni
	006-784	Nurmes	1	3	3	2	2	2	2	16	48	D	hyvin pieni
	006-785		3	3	9	1	2	1	1	2	18	D	hyvin pieni
	006-786		3	3	9	1	2	1	1	2	18	D	hyvin pieni
	006-787	Porokylä	2	3	6	2	2	2	2	16	96	C	vähäinen
	006-788		2	3	6	1	2	1	2	4	24	D	hyvin pieni
Jaamankangas B	006-637		2	2	4	1	2	1	1	2	8	D	hyvin pieni
	006-638		2	2	4	1	2	1	1	2	8	D	hyvin pieni
	006-639		2	2	4	1	2	1	1	2	8	D	hyvin pieni
	006-640	Kontiolahti	1	2	2	2	2	2	2	16	32	D	hyvin pieni
Ahonkylä	731-661		1	3	3	1	2	1	2	4	12	D	hyvin pieni
	731-662		1	3	3	1	2	1	2	4	12	D	hyvin pieni
Jaamankangas A	006-630		2	2	4	1	2	1	1	2	8	D	hyvin pieni
	006-631		1	2	2	1	2	1	1	2	4	D	hyvin pieni
	006-632		2	2	4	1	2	1	1	2	8	D	hyvin pieni
	006-633		2	2	4	1	2	1	2	4	16	D	hyvin pieni
	006-634		2	2	4	1	2	1	1	2	8	D	hyvin pieni
	006-635		2	2	4	1	2	1	1	2	8	D	hyvin pieni
	006-636		2	2	4	1	2	1	1	2	8	D	hyvin pieni
	006-637		2	2	4	1	2	1	1	2	8	D	hyvin pieni
Tannilanvaara	006-659	Eno	1	2	2	2	2	2	2	16	32	D	hyvin pieni
	006-660	Eno	3	3	9	2	2	2	2	16	144	C	vähäinen
	006-661		2	3	6	1	2	1	1	2	12	D	hyvin pieni
Heinävaara	731-646		1	2	2	1	2	1	1	2	4	D	hyvin pieni
	731-647		2	3	6	1	2	1	1	2	12	D	hyvin pieni
	731-648		2	3	6	1	2	1	1	2	12	D	hyvin pieni
	731-649		1	3	3	1	2	1	2	4	12	D	hyvin pieni
Kangasranta	731-657		2	3	6	1	2	1	2	4	24	D	hyvin pieni
	731-658		2	3	6	1	2	1	2	4	24	D	hyvin pieni
	731-659		2	3	6	1	2	1	2	4	24	D	hyvin pieni
	731-660		2	3	6	1	2	1	2	4	24	D	hyvin pieni
	731-661		2	3	6	1	2	1	2	4	24	D	hyvin pieni
	022-522		1	2	2	1	2	1	2	4	8	D	hyvin pieni
	022-523		2	3	6	1	2	1	2	4	24	D	hyvin pieni
	022-524		2	3	6	1	2	1	2	4	24	D	hyvin pieni
Konivaara B	731-635		1	3	3	1	2	1	1	2	6	D	hyvin pieni
	731-636		2	3	6	1	2	1	2	4	24	D	hyvin pieni
	731-637		2	3	6	1	2	1	1	2	12	D	hyvin pieni
	731-638		1	3	3	1	2	1	1	2	6	D	hyvin pieni
Musko-Kaurila	751-558		1	3		1	2	1	2	4	0	D	hyvin pieni
	751-561		2	3		1	2	1	2	4	0	D	hyvin pieni
	751-562		1	3		1	2	1	1	2	0	D	hyvin pieni

II-Vaiheen riskinarviot

Pohjois-Karjalan ELY-keskus

SAARI-OSKAMO

JYRINKYLÄ

ONKAMO-PAHKAMÄKI

POROKYLÄ

JAAMANKANGAS B

AHONKYLÄ

JAAMANKANGAS A

TANNILANVAARA

KANGASRANTA

KONIVAARA B

HEINÄVAARA

MUSKO-KAURILA

SAARI-OSKAMO, OUTOKUMPU**POHJAVESIRISKINARVIOINTI, II-vaihe**

**Rataosuus 017-587 - 017-588,
731-666 - 731-669
Sysmäjärvi**

**Pohjavesialue: Saari-Oskamo
(730901)**

Alueluokka: I

Kokonaispinta-ala: 9,86 km²

Muodostumisalueen pinta-ala: 6,75 km²

1 Pohjavesiriskin suuruus eri rataosuuksilla

Sijaintiriskiin ja päästöriskiin vaikuttavat tekijät on pisteytetty ratakilometri-kohtaisesti. Saari-Oskamon pohjavesialueella sijaitsevat rataosuudet on arvioitu riskiluokkaan D (hyvin pieni).

Taulukko 1. Saari-Oskamon pohjavesialueelle sijoittuvien rataosuuksien riskipisteet sekä riskiluokat.

Ratakilometriluku	Ratapiha/ Liikennepaikka	I	II	Sijainti- riski (yht.)	III	IV	V	VI	Päästö- riski (yht.)	Riski- pisteet (yht.)	Riski- luokka (A-D)	Riskin suuruus
017-587		1	1	1	1	2	1	1	2	2	D	hyvin pieni
017-588	Sysmäjärvi	1	2	2	2	2	2	2	16	32	D	hyvin pieni
731-666		1	2	2	1	2	1	2	4	8	D	hyvin pieni
731-667		2	2	4	1	2	1	2	4	16	D	hyvin pieni
731-668		2	2	4	1	2	1	1	2	8	D	hyvin pieni
731-669	Sysmäjärvi	1	3	3	2	2	2	2	16	48	D	hyvin pieni

Sijaintiriski

I Hydrogeologiset olosuhteet ja vedenotto

II Maaperän laatu ja kerrospaksuudet, pohjavedenpinnan syvyys

Päästöriski

III Määrä ja laatu

IV Kohteen rakenteellinen suojaus ja muut suojatoimenpiteet

V Päästön havaittavuus ja valvonta

VI Päästön todennäköisyys

A Suuri riski riskipisteet 324–729

B Kohtalainen riski riskipisteet 145–323

C Vähäinen riski riskipisteet 64–144

D Hyvin pieni riski riskipisteet 1–63

2 Sijaintiriskikuvaus

Saari-Oskamon pohjavesialue sijoittuu etelä-pohjois-suuntaiselle saumaharju-muodostumalle. Pohjavesialueen eteläosassa, Sysmäjärven pohjoispuolella harju jakautuu kahteen haaraan, joista toinen jatkuu Väärälammen ja Pitkälammen kautta kohti Saari-Oskamoa. Toinen haara jatkuu luoteeseen painuen Lahdensuon kohdalla savi- ja silttikerrosten alle. Karkeimmat sorakerrokset esiintyvät edellä mainittujen harjujen ydinosissa. Ratalinja sijaitsee suurimmaksi osaksi harjun hiekkavaltaisella reunaosalla. Pohjavesialueen eteläosassa Sortosärkän kohdalla ratalinja leikkaa pitkäisharjaa.



Kuva 1. Sysmäjärven ratapihan eteläpuolella rata sijaitsee Saari-Oskamon pohjavesialueen pohjaveden muodostumisalueella, jossa maaperä on hyvin vettä johtavaa hiekkaa.

Pohjaveden päävirtaus suuntautuu pohjavesialueella pohjoisesta etelään. Merkittävin pohjaveden purkautumisalue sijoittuu pohjavesialueen keskiosiin Pitkälammen, Väärälammen ja Majoonlammen alueelle. Pohjavesialueen eteläosassa pohjavettä purkautuu Sysmäjärveen.

Outokummun kaupungin Saari-Oskamon vedenottamo sijaitsee pohjavesialueen pohjoisosassa. Vedenottamolla on lupa 1100 m³/d suuruisen vesimäärän ottamiseksi vuosikeskiarvona laskettuna. Vuonna 2009 vedenottamolta otettiin keskimäärin 317 m³/d.

Sysmäjärven ratapiha sijaitsee pohjavesialueen länsireunalla, jossa pohjaveden virtaus suuntautuu kohti harjualueen reunan suoaluetta sekä Lahdenjokea. Sysmäjärven ratapiha sekä sen eteläpuolinen rataosuus sijaitsevat Saari-Oskamon vedenottamon valuma-alueen ulkopuolella. Rata-alueen sijaintiriskiä voidaan siten pitää vähäisenä nykyisen vedenhankinnan kannalta.

3 Päästöriskikuvaus

Saari-Oskamon pohjavesialue sijaitsee Siilinjärven ja Viinijärven välisellä rataosalla. Sysmäjärven liikennepaikka on risteysasema, jossa Siilinjärven ja Viinijärven välisestä radasta erkanee sivurata Vuonokseen. Aiemmin Sysmäjärveltä Outokumpuun johtanut raide on purettu. Sysmäjärven asemarakennus valmistui vuonna 1927. Rata Sysmäjärveltä Outokumpuun avattiin vuonna 1928. Ratayhteys Siilinjärven suuntaan avattiin vuonna 1970. Sysmäjärven pohjoispuolelta löydettiin 1960-luvulla Vuonoksen malmiesiintymä, jonne avattiin kupari- ja sinkkikaivos. Kolmen kilometrin pituinen pistoraide Vuonoksen kaivoksille erkani muutaman kilometrin päässä

Sysmäjärveltä luoteeseen. Rata avattiin vuonna 1972. Kaivoksen toiminta loppui vuonna 1985. Nykyisin rata palvelee talkkিতেhtaan kuljetuksia. Sysmäjärven liikennepaikka on tällä hetkellä ainoastaan tavaraliikenteen käytössä toimien raakapuun kuormauspaikkana.

Siilinjärvi-Viinijärvi-rata on sähköistämätön ja sen päällysrakenteena on betoni-pölkkyraide. Rataosuudella on automaattinen kulunvalvonta. Siilinjärven ja Viinijärven välisen rataosuuden suurin sallittu nopeus henkilöjunille ja tavarajunille on 100 km/h.

Pohjavesialueen eteläosassa sijaitsee kolme tasoristeystä (Kuokkala, Kontkala, Lappala). Pohjoisin, Lappalan tasoristeys on varustettu puolipuomeilla. Kuokkalan ja Kontkalan tasoristeysten turvallisuudessa on todettu puutteita viimeisimmässä turvallisuuskatselmuksessa (Ratahallintokeskus, 2007). Kuokkalan ja Kontkalan tasoristeyksissä ei ole puomeja.



Kuva 2. Sysmäjärven ratapiha toimii raakapuun kuormauspaikkana.

4 Nykyiset riskienhallintatoimenpiteet

Vuonna 2005 toteutettiin Ratahallintokeskuksen toimeksiannosta selvitys Siilinjärvi-Viinijärvi-rataosan tasoristeysten turvallisuudesta (Ahonen et al. 2006). Selvitysten perusteella tasoristeyksille laadittiin toimenpidesuositukset tasoristeysten turvallisuustason nostamiseksi. Selvitysten toteutuksesta on vastannut VTT. Lappalan tasoristeyksessä radan kaarteet sekä maapenkat heikentävät näkemiä. Toimenpidesuosituksena Lappalan tasoristeykselle esitettiin näkemien raivausta. Kontkalan ja Kuokkalan tasoristeyksissä radan kaarteet heikentävät myös näkemiä. Kontkalan tasoristeys olisi poistettavissa, sillä radan molemmilla puolilla oleville pelloille on ajoyhteys Lappalan tasoristeuksen kautta. Kuokkalan tasoristeys olisi myös poistettavissa, sillä metsäalueille on yhteys läheisen Makkolan tasoristeuksen

kautta sekä radan pohjoispuoleiselta tieltä. Kuokkalan ja Kontkalan tasoristeyksille esitettiin toimenpidesuosituksina näkemien raivausta ja tasoristeysten poistamista. Selvityksen jälkeen tasoristeyksissä on toteutettu näkemien raivaus.

Saari-Oskamon pohjavesialueelle sijoittuvalla rataosuudella ei ole rakenteellisia pohjavesisuojausjauksia eikä Liikenneviraston (ent. Ratahallintokeskus) pohjavesiseurantaa.

5 Toimenpidesuosituksiset

- Kuokkalan ja Kontkalan tasoristeyksien turvallisuuden kehittäminen tai poistaminen kokonaan.
- Maaperän pilaantuneisuustutkimukset Sysmäjärven ratapiha-alueella tehtävien rakennus- ja kunnossapitotöiden yhteydessä.

6 Käytetyt lähtöaineistot

Pohjavesiriskinarvion laadinnassa on käytetty seuraavia lähtöaineistoja;

Ahonen, T., Hytönen, J., Seise, A. & Ritari, E., 2006. Tasoristeysten turvallisuus Siilinjärvi-Viinijärvi –rataosuudella. VTT, Tutkimusraportti VTT-R-04111-06.

Geologian tutkimuskeskus, 1988. Harmaansalo, maaperäkartta, 1:20 000, lehti 4222 10.

Iltanen, J., 2009. Radan varrella. Suomen rautatieliikennepaikat.

Ratahallintokeskus, 2009. Rataverkon kuvaus 1.1.2010.

Ratahallintokeskus, 2009. Suomen Rautatietilasto 2009.

Ratahallintokeskuksen tietokanta tasoristeyksistä: <http://www.tasoristeys.fi>

Käytössä ovat olleet lisäksi ympäristöhallinnon pohjavesialuetiedot (OIVA-ympäristö- ja paikkatietopalvelu) sekä vaarallisten aineiden kuljetusmäärätiedot vuodelta 2009 (VR Cargo, Liikennevirasto). Alueella tehtiin maastotarkastelu 7.6.2010. Lisäksi arvioinnissa on käytetty karttatulkintaa. Lähtötietoja voidaan pitää riskinarvioinnin kannalta riittävinä.

7 Riskinarvion laatijat

Pohjavesiriskinarvio laadittiin 15.6.2010 Joensuussa järjestetyssä työryhmäkokouksessa, jossa arvioitiin Saari-Oskamon, Jyrinkylän, Onkamo-Pahkamäen, Porokylän, Jaamankankaan (A ja B), Ahonkylän, Tannilanvaaran, Kangasrannan, Konivaaran, Heinävaaran ja Musko-Kaurilan pohjavesialueet. Työryhmään kuuluivat seuraavat jäsenet:

Rauno Jumppanen, apulaispalopäällikkö	Pohjois-Karjalan pelastuslaitos
Jussi Kähkönen, palomestari	Pohjois-Karjalan pelastuslaitos
Kauko Rissanen, vesihuoltopäällikkö	Outokummun kaupunki
Taisto Tuononen, tekninen johtaja	Liperin kunta

Juha Pitkänen, vesihuoltopäällikkö	Kontiolahden kunta
Erkki Ikonen, kuntatekniikan päällikkö	Tohmajärven kunta
Anne Savolainen, käyttöpäällikkö	Joensuun Vesi
Kari Kananen, vesihuoltopäällikkö	Nurmeksen kaupunki
Ari Hämäläinen, alueisännöitsijä	Pöyry CM
Susanna Koivujärvi, ympäristöasiantuntija	Liikennevirasto
Pentti Haapala, ylitarkastaja	Liikennevirasto
Jarmo Koljonen, ryhmäpäällikkö	Ramboll Finland Oy
Pekka Onnila, hydrogeologi	Ramboll Finland Oy

JYRINKYLÄ, LIPERI**POHJAVESIRISKINARVIOINTI, II-vaihe**

Rataosuus 731-638 - 731-639
Ylämylly

Pohjavesialue: Jyrinkylä (0742602)
 Aluealuokka: I
 Kokonaispinta-ala: 4,87 km²
 Muodostumisalueen pinta-ala: 4,13 km²

1 Pohjavesiriskin suuruus eri rataosuuksilla

Sijaintiriskiin ja päästöriskiin vaikuttavat tekijät on pisteytetty ratakilometri-kohtaisesti. Jyrinkylän pohjavesialueelle sijoittuvat rataosuudet on arvioitu riskiluokkaan D (hyvin pieni).

Taulukko 1. Jyrinkylän pohjavesialueelle sijoittuvien rataosuuksien riskipisteet sekä riskiluokat.

Ratakilometriluku	Ratapiha/ Liikennepaikka	I	II	Sijainti- riski (yht.)	III	IV	V	VI	Päästö- riski (yht.)	Riski- pisteet (yht.)	Riski- luokka (A-D)	Riskin suuruus
731-638	Ylämylly	1	2	2	2	2	2	2	16	32	D	hyvin pieni
731-639	Ylämylly	1	2	2	2	2	2	2	16	32	D	hyvin pieni

Sijaintiriski

I Hydrogeologiset olosuhteet ja vedenotto

II Maaperän laatu ja kerrospaksuudet, pohjavedenpinnan syvyys

Päästöriski

III Määrä ja laatu

IV Kohteen rakenteellinen suojaus ja muut suojatoimenpiteet

V Päästön havaittavuus ja valvonta

VI Päästön todennäköisyys

A Suuri riski riskipisteet 324–729

B Kohtalainen riski riskipisteet 145–323

C Vähäinen riski riskipisteet 64–144

D Hyvin pieni riski riskipisteet 1–63

2 Sijaintiriskikuvaus

Jyrinkylän pohjavesialue on osa Jaamankankaan reunamuodostumaa. Alueen maaperä on pääasiassa hiekkaa. Pohjavesialueen eteläreunalla maaperä muuttuu hietavaltaiseksi. Rata-alue sijaitsee pohjaveden muodostumisalueen reunalla, jossa maaperä on alueen maaperäkartoitustietojen perusteella hyvin vettä johtavaa hiekkaa. Pohjavesialue rajoittuu pohjoisessa Pärnävaaran kalliomäkeen.

Liperin kunnan Ylämyllyn vedenottamo sijaitsee pohjavesialueen pohjoisosassa. Pohjaveden virtaus suuntautuu vedenottamolle pääasiassa etelästä. Leinonen-järvestä saattaa tapahtua pintaveden rantaimetyymistä pohjavesimuodostumaan. Vedenottamo on otettu käyttöön vuonna 1959. Vedenottamolla on lupa 1500 m³/d suuruisen vesimäärän ottamiseksi. Vuonna 2003 on otettu käyttöön Ylämyllyn lisävedenottamo, joka sijaitsee Leinonen-järven pohjoispuolella Konivaaran pohjavesialueella. Vanhalla vedenottamolla on kolme siiviläputkikaivoa ja lisävedenottamolla kaksi siiviläputkikaivoa. Vanhalta vedenottamolta otettiin vettä vuonna 2009 keskimäärin 684 m³/d ja lisävedenottamolta 454 m³/d. Ylämyllyn vedenottamolta johdetaan Ylämyllyn alueen lisäksi vettä Liperin kirkonkylään noin 15 kilometrin

päähän. Liperin kunnalla on Ylämyllyn lisäksi kaksi muuta vedenottamoa ja siten hyvät varavedenhankintamahdollisuudet.

Ylämyllyn ratapiha ja ratalinja sijaitsevat pohjavesialueen eteläreunalla. Pohjaveden virtaus suuntautuu rata-alueella pohjavesialueelta poispäin. Rata-alueen sijaintiriskiä voidaan siten pitää vähäisenä nykyisen vedenhankinnan kannalta.

3 Päästöriskikuvaus

Jyrinkylän pohjavesialue sijaitsee Joensuun ja Viinijärven välisellä rataosalla, joka avattiin liikenteelle vuonna 1927. Ylämyllyn ratapiha toimii nykyisin raakapuun kuormauspaikkana. Henkilöliikenne lopetettiin vuonna 1989. Raakapuun kuormaus-toiminnasta ei aiheudu riskiä pohjavedelle. Pohjavesialueella ei ole tasoristeyksiä.

Joensuu-Viinijärvi-rata on sähköistämätön ja sen päällysrakenteena on betonipölkky-raide. Rataosuudella on automaattinen kulunvalvonta. Joensuun ja Viinijärven välisen rataosuuden suurin sallittu nopeus henkilöjunille ja tavarajunille on 120 km/h.

Joensuun ja Viinijärven välisen rataosuuden vaarallisten aineiden kokonaiskuljetus-määrä vuonna 2009 oli yhteensä 0,110 miljoonaa tonnia, joka koostui pääasiassa puristetuista, nesteytetyistä ja paineen alaisina liuotetuista kaasuista (0,083 milj. tonnia) sekä palavien nesteiden kuljetuksista (0,018 milj. tonnia).

Ylämyllyn ratapihalla tapahtui vuonna 1996 onnettomuus, jossa täysiä puutavara-vaunuja kuljettanut tavarajuna törmäsi sivuraiteella seisseisiin tyhjiin puutavara-vaunuihin. Tavarajunan nopeus törmäyshetkellä oli noin 30 km/h. Törmäyksen seurauksena tavarajunan kahdesta veturista ensimmäisenä ollut sekä kolme puutavaravaunua vaurioitui. Onnettomuudesta ei aiheutunut ympäristövahinkoja.

Ylämyllyn ratapiha-alueella tehtiin maaperätutkimuksia vuonna 2005 kunnossa-pitotoihin liittyen (Golder Associates Oy, 2005). Näytteitä otettiin yhteensä yhdeksästä pisteestä raidesepelin alapuolelta ratapiha itä- ja länsireunalla. Maaperässä ei todettu kohonneita haitta-ainepitoisuuksia. Näytteissä esiintyi pieniä pitoisuuksia öljyhiilivetyjä ja PAH-yhdisteitä.



Kuva 1. Ylämyllyn ratapiha toimii raakapuun kuormauspaikkana.

4 Nykyiset riskienhallintatoimenpiteet

Jyrinkylän pohjavesialueelle sijoittuvalla rataosuudella ei ole rakenteellisia pohjavesi-suojauksia eikä Liikenneviraston (ent. Ratahallintokeskus) pohjavesiseurantaa.

5 Toimenpidesuosituks

- Maaperän pilaantuneisuustutkimukset Ylämyllyn ratapiha-alueella tehtävien rakennus- ja kunnossapitotöiden yhteydessä.

6 Käytetyt lähtöaineistot

Pohjavesiriskinarvion laadinnassa on käytetty seuraavia lähtöaineistoja;

Geologian tutkimuskeskus, 1995. Ylämylly, maaperäkartta, 1:20 000, lehti 4223 06.

Golder Associates Oy, 2005. Toimenpideraportti, Ratahallintokeskus, Ylämylly Ypi 2005, Projekti no: 4025.

Iltanen, J., 2009. Radan varrella. Suomen rautatieliikennepaikat.

Kinnunen, S., 1995. Pohjavesien suojelusuunnitelma, Liperin kunta.

Liperin kunta, 2009. Toimintakertomus 2009, Vesihuoltolaitos.

Onnettomuustutkintakeskus, 1996. Tavarajunan törmäys tyhjiin tavaravaunuihin Ylämyllyn liikennepaikalla 2.11.1996.

Ratahallintokeskus, 2009. Rataverkon kuvaus 1.1.2010.

Ratahallintokeskus, 2009. Suomen Rautatietilasto 2009.

Ratahallintokeskuksen tietokanta tasoristeyksistä: <http://www.tasoristeys.fi>

Käytössä ovat olleet lisäksi ympäristöhallinnon pohjavesialuetiedot (OIVA-ympäristö- ja paikkatietopalvelu) sekä vaarallisten aineiden kuljetusmäärätiedot vuodelta 2009 (VR Cargo, Liikennevirasto). Alueella tehtiin maastotarkastelu 7.6.2010. Lisäksi arvioinnissa on käytetty karttatulkintaa. Lähtötietoja voidaan pitää riskinarvioinnin kannalta riittävinä.

7 Riskinarvion laatijat

Pohjavesiriskinarvio laadittiin 15.6.2010 Joensuussa järjestetyssä työryhmäkokouksessa, jossa arvioitiin Saari-Oskamon, Jyrinkylän, Onkamo-Pahkamäen, Porokylän, Jaamankankaan (A ja B), Ahonkylän, Tannilanvaaran, Kangasrannan, Konivaaran, Heinävaaran ja Musko-Kaurilan pohjavesialueet. Työryhmään kuuluivat seuraavat jäsenet:

Rauno Jumppanen, apulaispalopäällikkö	Pohjois-Karjalan pelastuslaitos
Jussi Kähkönen, palomestari	Pohjois-Karjalan pelastuslaitos
Kauko Rissanen, vesihuoltopäällikkö	Outokummun kaupunki
Taisto Tuononen, tekninen johtaja	Liperin kunta
Juha Pitkänen, vesihuoltopäällikkö	Kontiolahden kunta
Erkki Ikonen, kuntatekniikan päällikkö	Tohmajärven kunta
Anne Savolainen, käyttöpäällikkö	Joensuun Vesi
Kari Kananen, vesihuoltopäällikkö	Nurmeksen kaupunki
Ari Hämäläinen, alueisännöitsijä	Pöyry CM
Susanna Koivujärvi, ympäristöasiantuntija	Liikennevirasto
Pentti Haapala, ylitarkastaja	Liikennevirasto
Jarmo Koljonen, ryhmäpäällikkö	Ramboll Finland Oy
Pekka Onnila, hydrogeologi	Ramboll Finland Oy

ONKAMO-PAHKAMÄKI, TOHMAJÄRVI**POHJAVESIRISKINARVIOINTI, II-vaihe**

**Rataosuus 006-586–006-587,
751-583–751-586, 006-476–006-480
Säkäniemi, Valkeasuo**

**Pohjavesialue: Onkamo-Pahkamäki
(0784807)**

Alueluokka: I

Kokonaispinta-ala: 16,9 km²

Muodostumisalueen pinta-ala: 14,47 km²

1 Pohjavesiriskin suuruus eri rataosuuksilla

Sijaintiriskiin ja päästöriskiin vaikuttavat tekijät on pisteytetty ratakilometri-kohtaisesti. Onkamo-Pahkamäen pohjavesialueelle sijoittuvat rataosuudet on arvioitu riskiluokkaan D (hyvin pieni).

Taulukko 1. Onkamo-Pahkamäen pohjavesialueelle sijoittuvien rataosuuksien riskipisteet sekä riskiluokat.

Ratakilometriluku	Ratapiha/ Liikennepaikka	I	II	Sijainti- riski (yht.)	III	IV	V	VI	Päästö- riski (yht.)	Riski- pisteet (yht.)	Riski- luokka (A-D)	Riskin suuruus
006-586		2	2	4	1	2	1	1	2	8	D	hyvin pieni
006-587		2	2	4	1	2	1	2	4	16	D	hyvin pieni
731-583	Valkeasuo	2	2	4	1	2	2	2	8	32	D	hyvin pieni
731-584	Valkeasuo	2	2	4	1	2	2	2	8	32	D	hyvin pieni
731-585		2	2	4	1	2	1	2	4	16	D	hyvin pieni
731-586		2	2	4	1	2	1	2	4	16	D	hyvin pieni
006-476		2	2	4	1	2	1	2	4	16	D	hyvin pieni
006-477		2	2	4	1	2	1	1	2	8	D	hyvin pieni
006-478		2	2	4	1	2	1	2	4	16	D	hyvin pieni
006-479		2	2	4	1	2	1	1	2	8	D	hyvin pieni
006-480	Säkäniemi	2	2	4	1	2	1	2	4	16	D	hyvin pieni

Sijaintiriski

I Hydrogeologiset olosuhteet ja vedenotto

II Maaperän laatu ja kerrospaksuudet, pohjavedenpinnan syvyys

Päästöriski

III Määrä ja laatu

IV Kohteen rakenteellinen suojaus ja muut suojatoimenpiteet

V Päästön havaittavuus ja valvonta

VI Päästön todennäköisyys

A Suuri riski riskipisteet 324–729

B Kohtalainen riski riskipisteet 145–323

C Vähäinen riski riskipisteet 64–144

D Hyvin pieni riski riskipisteet 1–63

2 Sijaintiriskikuvaus

Onkamo-Pahkamäen pohjavesialue on osa II Salpausselän reunamuodostumaa. Alueen maaperä on hiekkavaltaista. Pohjavesialueen luoteisreuna rajoittuu Särkijärveen. Muilta osin pohjavesialue rajoittuu pääasiassa suo- ja peltoalueisiin.

Onkamo-Pahkamäen pohjavesialueella ei ole vedenottamoita. Tohmajärven kunnan vedentarve on keskimäärin 1 000 m³/d. Tohmajärven kunnalla on neljä vedenottamoa,

joiden kapasiteetti on noin kaksinkertainen nykyiseen vedenottomäärään nähden. Tällä hetkellä Onkamo-Pahkamäen pohjavesialueelle ei ole suunnitteilla vedenottoa.

Rata-alue sijaitsee lähes kokonaan pohjaveden muodostumisalueella. Rata-alueen maaperä on hyvin vettä johtavaa hiekkaa. Tämän perusteella radan sijaintiriskiä voidaan pitää merkittävänä tulevaisuuden vedenhankinnan kannalta. Pohjaveden pinta esiintyy rata-alueella keskimäärin yli kymmenen metrin syvyydellä maanpinnasta. Pohjavesialueen eteläreunalla pohjavesi esiintyy lähellä maanpintaa.

3 Päästöriskikuvaus

Onkamo-Pahkamäen pohjavesialueella sijaitsee Joensuu-Parikkala sekä Joensuu-Niirala-ratojen erkanemiskohta. Joensuun ja Niiralan välinen rata on avattu liikenteelle vuonna 1894. Joensuun ja Parikkalan välinen rataosuus avattiin liikenteelle 1960-luvulla. Ratojen erkanemispaikka on nimetty Säkäniemeksi.

Pohjavesialueen itäreunalla sijaitsee Valkeasuon liikennepaikka. 1970-luvulla Valkeasuon liikennepaikalle johdettiin sivuraide läheiseltä turvetuotantoalueelta, mikä lisäsi Valkeasuon merkitystä tavaraliikenteen liikennepaikkana. Turveraide jäi pois käytöstä 1980-luvulla ja turveraiteen vaihde purettiin vuonna 1996.

Joensuu-Parikkala -rata on sähköistetty ja sen päällysrakenteena on betonipölkkyraide. Rataosuudella on automaattinen kulunvalvonta. Säkäniemi-Niirala-rata on sähköistämätön. Onkamo-Pahkamäen pohjavesialueella sijaitsevalla rataosuudella päällysrakenteena on betonipölkkyraide. Rataosuudella on automaattinen kulunvalvonta.

Joensuun ja Parikkalan välisen rataosuuden suurin sallittu nopeus henkilöjunille on 140 km/h ja tavarajunille 120 km/h. Säkäniemen ja Niiralan välisen rataosuuden suurin sallittu nopeus henkilöjunille ja tavarajunille on 100 km/h.

Onkamo-Pahkamäen pohjavesialueen poikki kulkevan rataosuuden vaarallisten aineiden kuljetusten kokonaismäärä vuonna 2009 oli 0,187 miljoonaa tonnia. Joensuu-Niirala-radan osuus tästä oli 0,141 miljoonaa tonnia. Pääosan vaarallisten aineiden kuljetuksista muodostivat puristetut, nesteytetyt ja paineen alaisina liuotetut kaasut (0,104 milj. tonnia) sekä palavat nesteet (0,080 milj. tonnia).

Pohjavesialueella sijaitsee viisi tasoristeystä. Pohjavesialueen pohjoisosassa Säkäniemestä Joensuuhun johtavalla rataosuudella sijaitsee Mustaniemen tasoristeys. Tasoristeyksessä ei ole puomeja. Mustaniemen tasoristeuksen turvallisuudessa on viimeisimmässä turvallisuuskatselmuksessa todettu puutteita. Radan kaarre ja metsä rajoittavat osittain näkemiä. Näkemät ovat osittain huonot radan profilista johtuen. Tasoristeuksen liikenne on keskimäärin 24 tavarajunaa päivässä ja kahdeksan matkustajajunaa päivässä (Ratahallintokeskus, 31.5.2008).

Pohjavesialueen eteläosassa Säkäniemen ja Parikkalan välisellä rataosalla sijaitsevat Rauhalan ja Mäntylän tasoristeykset. Tasoristeykset on varustettu puolipuomeilla. Pohjoisempi, Rauhalan tasoristeys on viimeisimmän turvallisuuskatselmuksen mukaan turvallinen. Mäntylän tasoristeyksessä on viimeisimmässä turvallisuuskatselmuksessa todettu puutteita. Näkemät ovat osittain puutteelliset. Tasoristeysten liikenne on keskimäärin kymmenen tavarajunaa ja kahdeksan matkustajajunaa päivässä (Ratahallintokeskus, 31.5.2008).

Pohjavesialueen keskiosassa Säkäniemestä Niiralaan johtavalla rataosuudella sijaitsevat Lapinahon ja Valkeasuon tasoristeykset. Läntisempi, Lapinahon tasoristeys on viimeisimmän turvallisuuskatselmuksen mukaan erittäin vaarallinen. Näkemät lännen suuntaan ovat vaaralliset. Tasoristeyksessä ei ole puomeja. Tasoristeyksen liikenne on vähäinen (kolme taloa). Itäisempi, Valkeasuon tasoristeys on viimeisimmässä turvallisuuskatselmuksessa arvioitu kohtalaisen turvalliseksi (Ratahallintokeskus, 1.6.2008). Tasoristeys on varustettu puolipuomeilla. Tasoristeysten liikenne on keskimäärin 12 tavarajunaa päivässä.



Kuva 1. Pohjavesialueen keskiosassa sijaitsevassa Lapinahon tasoristeyksessä näkemät länteen ovat huonot radan kaartein vuoksi.

4 Nykyiset riskienhallintatoimenpiteet

Vuonna 2001 toteutettiin Ratahallintokeskuksen toimeksiannosta selvitys Luumäki-Joensuu-rataosan tasoristeysten turvallisuudesta (Anila et al. 2002). Vuonna 2003 toteutettiin vastaava selvitys Niirala-Säkäniemi-rataosalla (Hytönen et al. 2004). Selvitysten perusteella tasoristeyksille laadittiin toimenpidesuositukset tasoristeysten turvallisuustason nostamiseksi. Selvitysten toteutuksesta on vastannut VTT.

Mustaniemen tasoristeyksen heti toteutettavia toimenpidesuosituksia olivat näkemien raivaus, odotustasanteiden kunnostus, hiekkaa saataville sekä junan nopeusrajoitus 130 km/h Luumäen suunnasta (etelästä) saavuttaessa. Rauhalan ja Mäntylän tasoristeyksille esitettiin heti toteutettavina toimenpidesuosituksina näkemien raivausta. Selvityksen jälkeen tasoristeyksissä on toteutettu näkemien raivaus.

Pohjavesialueen pohjoisosassa Säkäniemen ja Joensuun välisellä rataosalla sijainnut Soinilan tasoristeys on selvityksen jälkeen poistettu. Tällä hetkellä on suunnitteilla Mustaniemen, Rauhalan ja Mäntylän tasoristeysten poisto.



Kuvat 2 ja 3. Pohjavesialueen pohjoisosassa Säkäniemen ja Joensuun välisellä rataosalla sijainnut Soinilan tasoristeys on poistettu (© Maanmittaustoimisto lupa nro 3/MML/10).

Lapinahon tasoristeykselle esitettiin heti toteutettavina toimenpidesuosituksina näkemien raivausta, kuorma- ja linja-autojen sekä ajoneuvoyhdistelmien ajokieltoa sekä vihellysmerkin asentamista Säkäniemen tulosuuntaan. Myöhemmin toteutettavana toimenpiteenä esitettiin korvaavien yhteyksien parantamista ja tasoristeuksen poistamista. Valkeasuon tasoristeykselle esitettiin heti toteutettavana toimenpiteenä näkemien raivausta. Selvityksen jälkeen tasoristeyksissä on toteutettu näkemien raivaus.

Onkamo-Pahkamäen pohjavesialueelle sijoittuvalla rataosuudella ei ole rakenteellisia pohjavesisuojausjauksia eikä Liikenneviraston (ent. Ratahallintokeskus) pohjavesiseurantaa.

5 Toimenpidesuosituksot

- Pohjavesialueella sijaitsevien tasoristeysten turvallisuuden kehittäminen sekä poistomahdollisuuksien selvittäminen. Tasoristeykset sijaitsevat pohjaveden muodostumisalueella ja niiden sijaintiriskiä voidaan siten pitää merkittävänä.
- Maaperän pilaantuneisuustutkimukset Valkeasuon liikennepaikalla tehtävien rakennus- ja kunnossapitotöiden yhteydessä.

6 Käytetyt lähtöaineistot

Pohjavesiriskinarvion laadinnassa on käytetty seuraavia lähtöaineistoja;

Anila, M., Hytönen, J. & Ritari, E., 2002. Tasoristeysten turvallisuus Luumäki-Joensuu-rataosalla. VTT Rakennus- ja yhdyskuntateknikka, Liikenne ja logistiikka, Tutkimusraportti RTE552/02.

Hytönen, J., Ahonen, T. & Seise, A., 2004. Tasoristeysten turvallisuus Niirala-Säkäniemi-rataosalla. VTT Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka, Tutkimusraportti RTE776/04.

Iltanen, J., 2009. Radan varrella. Suomen rautatieliikennepaikat.

Ratahallintokeskus, 2009. Rataverkon kuvaus 1.1.2010.

Ratahallintokeskus, 2009. Suomen Rautatietilasto 2009.

Ratahallintokeskuksen tietokanta tasoristeyksistä: <http://www.tasoristeys.fi>

Käytössä ovat olleet lisäksi ympäristöhallinnon pohjavesialuetiedot (OIVA-ympäristö- ja paikkatietopalvelu) sekä vaarallisten aineiden kuljetusmäärätiedot vuodelta 2009 (VR Cargo, Liikennevirasto). Alueella tehtiin maastotarkastelu 8.6.2010. Lisäksi arvioinnissa on käytetty karttatulkintaa. Riskinarviointia voidaan tarkentaa mahdollisten uusien maaperä- ja pohjavesitutkimustulosten myötä.

7 Riskinarvion laatijat

Pohjavesiriskinarvio laadittiin 15.6.2010 Joensuussa järjestetyssä työryhmäkokouksessa, jossa arvioitiin Saari-Oskamon, Jyrinkylän, Onkamo-Pahkamäen, Porokylän, Jaamankankaan (A ja B), Ahonkylän, Tannilanvaaran, Kangasrannan, Konivaaran, Heinävaaran ja Musko-Kaurilan pohjavesialueet. Työryhmään kuuluivat seuraavat jäsenet:

Rauno Jumppanen, apulaispalopäällikkö	Pohjois-Karjalan pelastuslaitos
Jussi Kähkönen, palomestari	Pohjois-Karjalan pelastuslaitos
Kauko Rissanen, vesihuoltopäällikkö	Outokummun kaupunki
Taisto Tuononen, tekninen johtaja	Liperin kunta
Juha Pitkänen, vesihuoltopäällikkö	Kontiolahden kunta
Erkki Ikonen, kuntatekniikan päällikkö	Tohmajärven kunta
Anne Savolainen, käyttöpäällikkö	Joensuun Vesi
Kari Kananen, vesihuoltopäällikkö	Nurmeksien kaupunki
Ari Hämäläinen, alueisännöitsijä	Pöyry CM
Susanna Koivujärvi, ympäristöasiantuntija	Liikennevirasto
Pentti Haapala, ylitarkastaja	Liikennevirasto
Jarmo Koljonen, ryhmäpäällikkö	Ramboll Finland Oy
Pekka Onnila, hydrogeologi	Ramboll Finland Oy

POROKYLÄ, NURMES**POHJAVESIRISKINARVIOINTI, II-vaihe**

Rataosuus 006-783 - 006-788
Nurmes, Porokylä

Pohjavesialue: Porokylä (0754103)
 Alueluokka: I
 Kokonaispinta-ala: 6,65 km²
 Muodostumisalueen pinta-ala: 4,83 km²

1 Pohjavesiriskin suuruus eri rataosuuksilla

Sijaintiriskiin ja päästöriskiin vaikuttavat tekijät on pisteytetty ratakilometri-kohtaisesti. Porokylän liikennepaikka sijaitsee rataosuudella 006-787, joka on arvioitu riskiluokkaan C (vähäinen). Pohjavesialueen muut rataosuudet on arvioitu riskiluokkaan D (hyvin pieni).

Taulukko 1. Porokylän pohjavesialueelle sijoittuvien rataosuuksien riskipisteet sekä riskiluokat.

Ratakilometriluku	Ratapiha/ Liikennepaikka	I	II	Sijainti- riski (yht.)	III	IV	V	VI	Päästö- riski (yht.)	Riski- pisteet (yht.)	Riski- luokka (A-D)	Riskin suuruus
006-783	Nurmes	1	3	3	2	2	2	2	16	48	D	hyvin pieni
006-784	Nurmes	1	3	3	2	2	2	2	16	48	D	hyvin pieni
006-785		3	3	9	1	2	1	1	2	18	D	hyvin pieni
006-786		3	3	9	1	2	1	1	2	18	D	hyvin pieni
006-787	Porokylä	2	3	6	2	2	2	2	16	96	C	vähäinen
006-788		2	3	6	1	2	1	2	4	24	D	hyvin pieni

Sijaintiriski

I Hydrogeologiset olosuhteet ja vedenotto

II Maaperän laatu ja kerrospaksuudet, pohjavedenpinnan syvyys

Päästöriski

III Määrä ja laatu

IV Kohteen rakenteellinen suojaus ja muut suojoitoimenpiteet

V Päästön havaittavuus ja valvonta

VI Päästön todennäköisyys

A	Suuri riski	riskipisteet	324–729
B	Kohtalainen riski	riskipisteet	145–323
C	Vähäinen riski	riskipisteet	64–144
D	Hyvin pieni riski	riskipisteet	1–63

2 Sijaintiriskikuvaus

Porokylän pohjavesialue on osa laajempaa pitkittäisharjua. Nurmeksen keskustan kohdalla harju muodostaa luode-kaakko-suuntaisen selänteen. Porokylän alueella harju on lähes itä-länsi-suuntainen. Harjun taitekohtaan sijoittuu kallioperän painanne. Tämän kallioaltaan reunalle sijoittuu Kötsinmäen vedenottamo. Alueen maaperä on hiekkavaltaista. Karkeimmat sorakerrokset esiintyvät harjun ydinosissa, mm. Porokylän suppalampien alueella. Pohjavedenpinta esiintyy keskimäärin alle kymmenen metrin syvyydessä maanpinnasta. Pohjavesialueen itäosa rajoittuu Nurmesjärveen. Pohjavesialueen länsiosa rajoittuu moreeni- ja kallioalueisiin sekä pohjoisreuna siltti- ja savikerrostumiin.

Nurmeksen kaupungin Kötsinmäen vedenottamo sijaitsee pohjavesialueen itäosassa lähellä Nurmesjärven rantaa. Vedenottamo on otettu käyttöön vuonna 1967.

Kötsinmäen vedenottamo on Nurmeksen kaupungin tärkein vedenottamo. Nurmeksessa on tehty yli kymmenen vuotta sitten vedenoton hajautus, jonka jälkeen Kötsinmäeltä on otettu noin kolmasosa kaupungin vedentarpeesta. Kötsinmäelle on rakennettu vuonna 1999 uusi kaivo keskeemmälle harjua lähellä rantaa sijainneiden vanhojen kaivojen rauta- ja mangaaniongelmiin vuoksi. Vedenottamolla on Itä-Suomen vesioikeuden myöntämä lupa ottaa vettä keskimäärin 1750 m³/d. Vuonna 2009 vedenottamolta otettiin vettä keskimäärin 420 m³/d.

Kötsinmäen vedenottamon valuma-alue sijoittuu Porokylän pohjavesialueen länsi- ja keskiosaan rajoittuen lännessä Lokinkankaan ja Lokinlammien alueelle sekä idässä Nurmeksen keskustan luoteisosaan. Harjualueella muodostuva pohjavesi virtaa pääasiassa luoteesta kaakkoon purkautuen suurelta osin Nahkimon ja Kötsinmäen vedenottamon alueella Nurmesjärveen.

Porokylän ratapiha sijoittuu Kötsinmäen vedenottamon valuma-alueelle. Porokylän ratapiha sijaitsee keskellä pohjaveden muodostumisaluetta, jossa maaperä on hyvin vettä johtavaa hiekkaa. Mahdollisen päästön kulkeutumisriski pohjaveteen on siten merkittävä. Porokylän ratapiha sijaitsee kuitenkin huomattavan kaukana Kötsinmäen vedenottamosta, noin 1,5 kilometrin päässä. Nurmeksen keskusta sijaitsee pohjaveden virtaukseen nähden Kötsinmäen vedenottamon alapuolella. Keskustan alueella muodostuva pohjavesi purkautuu Nurmesjärveen. Nurmeksen ratapiha sijaitsee keskustan eteläpuolella pohjavesialueen reunalla. Pohjaveden virtaus suuntautuu ratapiha-alueelta etelään purkautuen Nurmesjärveen. Nurmeksen ratapihan sijaintiriskiä vedenhankinnan kannalta voidaan siten pitää vähäisenä.

3 Päästöriskikuvaus

Porokylän pohjavesialue sijaitsee Joensuun ja Kontiomäen välisellä rataosalla. Joensuun ja Nurmeksen välinen rataosuus on avattu liikenteelle vuonna 1911. Nurmeksen ja Kontiomäen välinen rataosuus on otettu käyttöön vuosina 1926–1929.

Joensuu-Kontiomäki-rata on sähköistämätön ja sen päällysrakenteena on puupölkkyraide. Nurmeksen ja Joensuun välillä on automaattinen kulunvalvonta. Nurmeksen ja Porokylän välisen rataosuuden suurin sallittu nopeus henkilöjunille ja tavarajunille on 80 km/h. Tavaraliikennettä palvelevalla Porokylä-Vuokatti-rataosalla on käynnissä perusparannushanke, jonka yhteydessä radan päällysrakenne uusitaan.



Kuvat 1 ja 2. Porokylän ratapiha toimii raakapuun kuormauspaikkana.

Pohjavesialueen eteläosassa sijaitsevilla Nurmeksen ratapihalla on sekä henkilö- että tavaraliikennettä. Liikennemäärät ovat tällä hetkellä vähäisiä. Vuokatti-Porokylä-radan parannushankkeen myötä liikennöintimahdollisuudet kuitenkin paranevat, mikä voi vaikuttaa kuljetuksiin. Tällä hetkellä Porokylän pohjavesialueen kautta ei kuljeteta vaarallisia aineita. Nurmeksen eteläpuolella sijaitsevalle Höljäkan kyllästämölle kuljetetaan kreosoottia.

Nurmeksen ratapihan itäosassa sijaitsee veturitalli. Entisillä VR:n kiinteistöillä on Nurmeksen kaupungin toimesta tehty maaperän kunnostustöitä. Nurmeksen asema-alueen jätevesiä on imeytetty ratapiha-alueelle.

Pohjavesialueen keskiosassa sijaitseva Porokylän ratapiha toimii raakapuun kuormauspaikkana. Henkilöliikenne Porokylässä päättyi vuonna 1990. Porokylästä erkani aiemmin soraraiteisto ratapihan luoteispuoleisella harjuaalueella sijainneelle maa-ainestenottoalueelle. Raiteet on nykyisin purettu.

Pohjavesialueen itä- ja länsireunoilla sijaitsee tasoristeykset (Mikonniemi ja Ylikylä). Tasoristeyksissä ei ole puomeja. Itäreunalla sijaitsevan Mikonniemen tasoristeyksen näkemät on todettu huonoiksi viimeisimmässä turvallisuuskatselmuksessa näkemiä rajoittavien puuston ja laitekopin takia (Ratahallintokeskus, 1.4.2008). Ylikylän tasoristeyksen turvallisuudessa on todettu myös puutteita viimeisimmässä turvallisuuskatselmuksessa näkemiä rajoittavien vesakoiden vuoksi (Ratahallintokeskus, 23.10.2006).

Vuonna 2004 poistettiin Nurmeksen rautatieaseman luoteispäädyssä sijainnut käytöstä poistettu lämmitysöljysäiliö (15 m³). Kaivun yhteydessä tehdyissä kenttämittauksissa säiliökaivannossa ei todettu pilaantunutta maa-ainesta. Laboratorio-analyseissä kaivannon seinämitä ja laatan alta otetuissa maanäytteissä ei todettu määritysrajan (50 mg/kg) ylittäviä öljyhiilivetypitoisuuksia (Golder Associates Oy, 2004).



Kuvat 3 ja 4. Nurmeksen ratapihalla on sekä henkilö- että tavaraliikennettä.



Kuva 5. Nurmeksen ratapihan itäosassa sijaitsee veturitalli.

4 Nykyiset riskienhallintatoimenpiteet

Porokylän pohjavesialueelle sijoittuvalla rataosuudella ei ole rakenteellisia pohjavesi-suojauksia eikä Liikenneviraston (ent. Ratahallintokeskus) pohjavesiseurantaa.

5 Toimenpidesuositukset

- Radan sijaintiriskiä voidaan pitää merkittävänä Kötsinmäen vedenottamon kannalta, mikä tulisi huomioida onnettomuustilanteisiin varautumisessa ja toimintaohjeiden suunnittelussa (pelastuslaitos, liikennöitsijä (VR Oy), Liikennevirasto). Toimintaohjeiden suunnittelussa ja onnettomuustilanteissa tulisi käyttää apuna pohjavesiasiantuntijaa.
- Maaperän pilaantuneisuustutkimukset Nurmeksen ja Porokylän ratapiha-alueilla tehtävien rakennus- ja kunnossapitotöiden yhteydessä.

6 Käytetyt lähtöaineistot

Pohjavesiriskinarvion laadinnassa on käytetty seuraavia lähtöaineistoja;

Geologian tutkimuskeskus, 1991. Nurmese, maaperäkartta, 1:20 000, lehti 4321 10.

Geologian tutkimuskeskus, 1991. Porokylä, maaperäkartta, 1:20 000, lehti 4321 11.

Golder Associates Oy, 2004. Toimenpideraportti, Ratahallintokeskus, Nurmeksen asema.

Nurmeksen kaupunki, 2001. Porokylän pohjavesialue, suojelusuunnitelma.

Seppälä, M. & Antikainen, M., 2002. Pohjaveden virtausmalli, Porokylä, Nurmese.

Ratahallintokeskus, 2009. Rataverkon kuvaus 1.1.2010.

Ratahallintokeskus, 2009. Suomen Rautatietilasto 2009.

Ratahallintokeskuksen tietokanta tasoristeuksista: <http://www.tasoristeys.fi>

Käytössä ovat olleet lisäksi ympäristöhallinnon pohjavesialuetiedot (OIVA- ympäristö- ja paikkatietopalvelu) sekä vaarallisten aineiden kuljetusmäärätiedot vuodelta 2009 (VR Cargo, Liikennevirasto). Alueella tehtiin maastotarkastelu 28.5.2010. Lisäksi arvioinnissa on käytetty karttatulkintaa. Lähtötietoja voidaan pitää riskinarvioinnin kannalta riittävinä.

7 Riskinarvion laatijat

Pohjavesiriskinarvio laadittiin 15.6.2010 Joensuussa järjestetyssä työryhmäkokouksessa, jossa arvioitiin Saari-Oskamon, Jyrinkylän, Onkamo-Pahkamäen, Porokylän, Jaamankankaan (A ja B), Ahonkylän, Tannilanvaaran, Kangasrannan, Konivaaran, Heinävaaran ja Musko-Kaurilan pohjavesialueet. Työryhmään kuuluivat seuraavat jäsenet:

Rauno Jumppanen, apulaispalopäällikkö	Pohjois-Karjalan pelastuslaitos
Jussi Kähkönen, palomestari	Pohjois-Karjalan pelastuslaitos
Kauko Rissanen, vesihuoltopäällikkö	Outokummun kaupunki
Taisto Tuononen, tekninen johtaja	Liperin kunta
Juha Pitkänen, vesihuoltopäällikkö	Kontiolahden kunta
Erkki Ikonen, kuntatekniikan päällikkö	Tohmajärven kunta
Anne Savolainen, käyttöpäällikkö	Joensuun Vesi
Kari Kananen, vesihuoltopäällikkö	Nurmeksien kaupunki
Ari Härmäläinen, alueisännöitsijä	Pöyry CM
Susanna Koivujärvi, ympäristöasiantuntija	Liikennevirasto
Pentti Haapala, ylitarkastaja	Liikennevirasto
Jarmo Koljonen, ryhmäpäällikkö	Ramboll Finland Oy
Pekka Onnila, hydrogeologi	Ramboll Finland Oy

JAAMANKANGAS B, KONTIOLAHTI**POHJAVESIRISKINARVIOINTI, II-vaihe**

Rataosuus 006-637–006-640
Kontiolahti

Pohjavesialue: Jaamankangas
(0727602B)

Alueluokka: II

Kokonaispinta-ala: 5,18 km²

Muodostumisalueen pinta-ala: 4,46 km²

1 Pohjavesiriskin suuruus eri rataosuuksilla

Sijaintiriskiin ja päästöriskiin vaikuttavat tekijät on pisteytetty ratakilometri-kohtaisesti. Jaamankankaan pohjavesialueelle sijoittuvat rataosuudet on arvioitu riskiluokkaan D (hyvin pieni).

Taulukko 1. Jaamankankaan pohjavesialueelle sijoittuvien rataosuuksien riskipisteet sekä riskiluokat.

Ratakilometriluku	Ratapiha/ Liikennepaikka	I	II	Sijainti- riski (yht.)	III	IV	V	VI	Päästö- riski (yht.)	Riski- pisteet (yht.)	Riski- luokka (A-D)	Riskin suuruus
006-637		2	2	4	1	2	1	1	2	8	D	hyvin pieni
006-638		2	2	4	1	2	1	1	2	8	D	hyvin pieni
006-639		2	2	4	1	2	1	1	2	8	D	hyvin pieni
006-640	Kontiolahti	1	2	2	2	2	2	2	16	32	D	hyvin pieni

Sijaintiriski

I Hydrogeologiset olosuhteet ja vedenotto

II Maaperän laatu ja kerrospaksuudet, pohjavedenpinnan syvyys

Päästöriski

III Määrä ja laatu

IV Kohteen rakenteellinen suojaus ja muut suojatoimenpiteet

V Päästön havaittavuus ja valvonta

VI Päästön todennäköisyys

A Suuri riski riskipisteet 324–729

B Kohtalainen riski riskipisteet 145–323

C Vähäinen riski riskipisteet 64–144

D Hyvin pieni riski riskipisteet 1–63

2 Sijaintiriskikuvaus

Jaamankangas on laaja-alainen reunamuodostuma, jossa maaperän kerrospaksuudet ovat suurimmillaan useampia kymmeniä metrejä. Alueen maaperä on hiekkavaltaista. Jaamankankaan pohjavesialueen (B) länsireuna rajoittuu Sairaalasuo pohjavesialueeseen. Etelässä pohjavesialue rajoittuu Pielisjokeen. Ratalinja sijoittuu Jaamankankaan keskiosiin Sairaalasuo ja Jaamankankaan (B) pohjavesialueiden rajalle. Pohjavesialueen pohjoisreunalla sijaitsee Kontiolahden liikennepaikka.

Ratalinja sijaitsee lähes kokonaan Jaamankankaan pohjaveden muodostumisalueella, jossa maaperä on hyvin vettä johtavaa. Pohjavedenpinta esiintyy keskimäärin yli kymmenen metrin syvyydellä maanpinnasta. Pohjavesialueen eteläosassa pohjaveden virtaus suuntautuu kohti Pielisjokea, jonne pohjavesi purkautuu. Pohjavesialueella ei ole vedenottamoita. Radan länsipuolella Sairaalasuo pohjavesialueella sijaitsee Kontiorannan vedenottamo, joka ei ole tällä hetkellä käytössä. Alueelle johdetaan vesi Kontiolahdesta.

3 Päästöriskikuvaus

Jaamankankaan pohjavesialue sijaitsee Joensuun ja Lieksan välisellä rataosalla, joka avattiin liikenteelle vuonna 1910. Joensuun ja Lieksan välinen rataosuus on sähköistämätön ja sen päällysrakenteena on betonipölkkyraide. Rataosuudella on automaattinen kulunvalvonta. Jaamankankaan pohjavesialueella sijaitsevan rataosuuden suurin sallittu nopeus henkilöjunille ja tavarajunille on 120 km/h.

Jaamankankaan pohjavesialueen poikki kulkevan rataosuuden vaarallisten aineiden kuljetusten kokonaismäärä vuonna 2009 oli 0,007 miljoonaa tonnia. Pääosan vaarallisten aineiden kuljetuksista muodostivat syttyvästi vaikuttavat aineet (0,005 milj. tonnia).

Kontiolahden ratapiha toimii raakapuun kuormauspaikkana. Vaarallisten aineiden kuljetukset eivät pysähdy Kontiolahdessa. Pohjavesialueella ei ole tasoristeyksiä.



Kuva 1. Kontiolahden ratapiha toimii raakapuun kuormauspaikkana.

4 Nykyiset riskienhallintatoimenpiteet

Jaamankankaan pohjavesialueelle sijoittuvalla rataosuudella ei ole rakenteellisia pohjavesisuojausjauksia eikä Liikenneviraston (ent. Ratahallintokeskus) pohjavesiseurantaa.

5 Toimenpidesuositukset

- Maaperän pilaantuneisuustutkimukset Kontiolahden ratapiha-alueella tehtävien rakennus- ja kunnossapitotöiden yhteydessä.

6 Käytetyt lähtöaineistot

Pohjavesiriskinarvion laadinnassa on käytetty seuraavia lähtöaineistoja;

Ratahallintokeskus, 2009. Rataverkon kuvaus 1.1.2010.

Ratahallintokeskus, 2009. Suomen Rautatietilasto 2009.

Ratahallintokeskuksen tietokanta tasoristeyksistä: <http://www.tasoristeys.fi>

Käytössä ovat olleet lisäksi ympäristöhallinnon pohjavesialuetiedot (OIVA-ympäristö- ja paikkatietopalvelu) sekä vaarallisten aineiden kuljetusmäärätiedot vuodelta 2009 (VR Cargo, Liikennevirasto). Alueella tehtiin maastotarkastelu 8.6.2010. Lisäksi arvioinnissa on käytetty karttatulkintaa. Riskinarviointia voidaan tarkentaa mahdollisten uusien maaperä- ja pohjavesitutkimustulosten myötä.

7 Riskinarvion laatijat

Pohjavesiriskinarvio laadittiin 15.6.2010 Joensuussa järjestetyssä työryhmäkokouksessa, jossa arvioitiin Saari-Oskamon, Jyrinkylän, Onkamo-Pahkamäen, Porokylän, Jaamankankaan (A ja B), Ahonkylän, Tannilanvaaran, Kangasrannan, Konivaaran, Heinävaaran ja Musko-Kaurilan pohjavesialueet. Työryhmään kuuluivat seuraavat jäsenet:

Rauno Jumppanen, apulaispalopäällikkö	Pohjois-Karjalan pelastuslaitos
Jussi Kähkönen, palomestari	Pohjois-Karjalan pelastuslaitos
Kauko Rissanen, vesihuoltopäällikkö	Outokummun kaupunki
Taisto Tuononen, tekninen johtaja	Liperin kunta
Juha Pitkänen, vesihuoltopäällikkö	Kontiolahden kunta
Erkki Ikonen, kuntatekniikan päällikkö	Tohmajärven kunta
Anne Savolainen, käyttöpäällikkö	Joensuun Vesi
Kari Kananen, vesihuoltopäällikkö	Nurmeksien kaupunki
Ari Hämäläinen, alueisännöitsijä	Pöyry CM
Susanna Koivujärvi, ympäristöasiantuntija	Liikennevirasto
Pentti Haapala, ylitarkastaja	Liikennevirasto
Jarmo Koljonen, ryhmäpäällikkö	Ramboll Finland Oy
Pekka Onnila, hydrogeologi	Ramboll Finland Oy

AHONKYLÄ, LIPERI**POHJAVESIRISKINARVIOINTI, II-vaihe****Rataosuus 731-661 - 731-662****Pohjavesialue: Ahonkylä (0742606)**

Alueluokka: I

Kokonaispinta-ala: 5,69 km²Muodostumisalueen pinta-ala: 4,62 km²**1 Pohjavesiriskin suuruus eri rataosuuksilla**

Sijaintiriskiin ja päästöriskiin vaikuttavat tekijät on pisteytetty ratakilometri-kohtaisesti. Ahonkylän pohjavesialueelle sijoittuvat rataosuudet on arvioitu riskiluokkaan D (hyvin pieni).

Taulukko 1. Ahonkylän pohjavesialueelle sijoittuvien rataosuuksien riskipisteet sekä riskiluokat.

Ratakilometriluku	Ratapiha/ Liikennepaikka	I	II	Sijainti- riski (yht.)	III	IV	V	VI	Päästö- riski (yht.)	Riski- pisteet (yht.)	Riski- luokka (A-D)	Riskin suuruus
731-661		1	3	3	1	2	1	2	4	12	D	hyvin pieni
731-662		1	3	3	1	2	1	2	4	12	D	hyvin pieni

Sijaintiriski

I Hydrogeologiset olosuhteet ja vedenotto

II Maaperän laatu ja kerrospaksuudet, pohjavedenpinnan syvyys

Päästöriski

III Määrä ja laatu

IV Kohteen rakenteellinen suojaus ja muut suojaustoimenpiteet

V Päästön havaittavuus ja valvonta

VI Päästön todennäköisyys

A Suuri riski riskipisteet 324–729**B** Kohtalainen riski riskipisteet 145–323**C** Vähäinen riski riskipisteet 64–144**D** Hyvin pieni riski riskipisteet 1–63**2 Sijaintiriskikuvaus**

Ahonkylän pohjavesialue on osa luode-kaakko-suuntaista pitkittäisharjua. Harjun länsisivu rajoittuu hienojakoisiin savi- ja silttikerrostumiin. Idässä harju rajoittuu Viinijärven Kirkkoselkään. Harjun ydinosa esiintyy karkeaa soraa. Pohjaveden päävirtaus suuntautuu harjussa luoteesta kaakkoon. Pohjavettä purkautuu Kirkkoselkään.

Pohjavesialueella sijaitsevat Liperin kunnan Ahonkylän vedenottamo ja Nauvunkankaan raakaveden pumppaamo, joista johdetaan vettä Viinijärven taajamaan sekä alueen vesiosuuskunnille. Ahonkylän vedenottamo on rakennettu vuonna 1982. Vedenottamolla on lupa 1000 m³/d suuruisen pohjavesimäärän ottamiseksi. Ahonkylän vedenottamolla on kolme siiviläputkikaivoa. Vedenottamolla on esiintynyt rauta- ja mangaaniongelmaa. Aiemmin on esiintynyt myös bakteeriongelma. Ahonkylän vedenottamo sijaitsee lähellä Laukunlampea, josta saattaa tapahtua rantaimetyymistä. Nauvunkankaalle on rakennettu vuonna 2005 siiviläputkikaivo. Nauvunkankaalta otettavasta pohjavedestä osa johdetaan Ahonkylän vedenottamolle veden hapettamiseksi. Ahonkylän vedenottamolta otettiin vuonna 2009 vettä

keskimäärin 165 m³/d. Nauvunkankaan vedenottamolla on lupa 500 m³/d suuruisen vesimäärän ottamiseksi puolivuosisikeskiarvona laskettuna. Nauvunkankaalta otettiin vuonna 2009 vettä keskimäärin 159 m³/d.

Ratalinja sijaitsee harjun reunalla, jossa maaperä on hietavaltaista. Rata sijaitsee pohjaveden virtaukseen nähden vedenottamoiden alapuolella, minkä vuoksi radan sijaintiriskiä voidaan pitää vähäisenä.

3 Päästöriskikuvaus

Ahonkylän pohjavesialue sijaitsee Joensuun ja Sysmäjärven välisellä rataosalla, joka avattiin liikenteelle vuonna 1927. Pohjavesialueen eteläreunalla sijaitsi aiemmin Ahonkylän liikennepaikka. Liikennepaikka lakkautettiin tavaraliikenteen loppumisen myötä vuonna 1970. Joensuun ja Sysmäjärven välinen rata on sähköistämätön ja sen päällysrakenteena on betonipölkkyraide. Rataosuudella on automaattinen kulunvalvonta. Ahonkylän pohjavesialueella sijaitsevan rataosuuden suurin sallittu nopeus henkilöjunille ja tavarajunille on 100 km/h.

Ahonkylän pohjavesialueen poikki kulkevan rataosuuden vaarallisten aineiden kuljetusten kokonaismäärä vuonna 2009 oli 0,109 miljoonaa tonnia. Pääosan vaarallisten aineiden kuljetuksista muodostivat puristetut, nesteytetyt ja paineen alaisina liuotetut kaasut (0,083 milj. tonnia) sekä palavat nesteet (0,018 milj. tonnia).

Pohjavesialueella sijaitsee kaksi tasoristeystä (Ahonkylä 1 ja Laukkala). Ahonkylän tasoristeyksen kautta kulkee läheisen maa-ainesottoalueen liikenne. Ahonkylän tasoristeyksessä radan kaarre heikentää näkemiä itään. Laukkalan tasoristeyksessä on viimeisimmässä turvallisuuskatselmuksessa todettu puutteita (Ratahallintokeskus, 2007). Laukkalan tasoristeyksessä radan kaarre heikentää näkemiä lännen suuntaan. Tasoristeyksissä ei ole puomeja.

Ahonkylän tasoristeyksessä tapahtui vuonna 2008 onnettomuus, jossa Joensuusta Outokumpuun matkalla ollut vaunuton veturiyhdistelmä törmäsi etelästä pohjoiseen ajaneeseen kuorma-autoon. Veturit pysähtyivät kiskoille noin 200 metrin päähän onnettomuuspaikasta. Ensimmäisen veturin polttoainesäiliö vaurioitui yhteen-törmäyksessä, minkä seurauksena maahan valui hieman yli tuhat litraa dieselöljyä. Maaperä kunnostettiin välittömästi onnettomuuden jälkeen massanvaihdoilla. Onnettomuudesta ei aiheutunut vaaraa Ahonkylän vedenottamolle.

4 Nykyiset riskienhallintatoimenpiteet

Vuonna 2005 toteutettiin Ratahallintokeskuksen toimeksiannosta selvitys Siilinjärvi-Viinijärvi-rataosan tasoristeysten turvallisuudesta (Ahonen et al. 2006). Selvitysten perusteella tasoristeyksille laadittiin toimenpidesuosituksat tasoristeysten turvallisuustason nostamiseksi. Selvitysten toteutuksesta on vastannut VTT. Ahonkylän ja Laukkalan tasoristeyksille esitettiin heti toteutettavina toimenpiteinä näkemien raivausta ja ajoneuvoyhdistelmien ajokieltoa. Selvityksen jälkeen näkemien raivaus on toteutettu.

Ahonkylän pohjavesialueelle sijoittuvalla rataosuudella ei ole rakenteellisia pohjavesisuojuuksia eikä Liikenneviraston (ent. Ratahallintokeskus) pohjavesiseurantaa.



Kuvat 1 ja 2. Ahonkylän pohjavesialueella sijaitsee Ahonkylän (ylempi kuva) ja Laukkalan (alempi kuva) tasoristeykset. Ahonkylän tasoristeyksessä kasvillisuus rajoittaa osittain näkemiä.

5 Toimenpidesuositukset

- Ahonkylän pohjavesialueella sijaitsevien tasoristeyksien turvallisuuden kehittäminen.

6 Käytetyt lähtöaineistot

Pohjavesiriskinarvion laadinnassa on käytetty seuraavia lähtöaineistoja;

Ahonen, T., Hytönen, J., Seise, A. & Ritari, E., 2006. Tasoristeysten turvallisuus Siilinjärvi-Viinijärvi-rataosuudella. VTT, Tutkimusraportti VTT-R-04111-06.

Geologian tutkimuskeskus, 1988. Harmaansalo, maaperäkartta, 1:20 000, lehti 4222 10.

Iltanen, J., 2009. Radan varrella. Suomen rautatieliikennepaikat.

Itä-Suomen ympäristölupavirasto, 2006. Nauvunkankaan pohjavedenottamon rakentaminen ja pohjaveden ottaminen enintään 500 m³/d sekä töiden aloittamislupa, Liperi, Dnro ISY-2006-Y-56.

Kinnunen, S., 1995. Pohjavesien suojelusuunnitelma, Liperin kunta.

Liperin kunta, 2009. Toimintakertomus 2009, Vesihuoltolaitos.

Ratahallintokeskus, 2009. Rataverkon kuvaus 1.1.2010.

Ratahallintokeskus, 2009. Suomen Rautatietilasto 2009.

Ratahallintokeskuksen tietokanta tasoristeyksistä: <http://www.tasoristeys.fi>

Käytössä ovat olleet lisäksi ympäristöhallinnon pohjavesialuetiedot (OIVA-ympäristö- ja paikkatietopalvelu) sekä vaarallisten aineiden kuljetusmäärätiedot vuodelta 2009 (VR Cargo, Liikennevirasto). Alueella tehtiin maastotarkastelu 7.6.2010. Lisäksi arvioinnissa on käytetty karttatulkintaa. Riskinarviointia voidaan tarkentaa mahdollisten uusien maaperä- ja pohjavesitutkimustulosten myötä.

7 Riskinarvion laatijat

Pohjavesiriskinarvio laadittiin 15.6.2010 Joensuussa järjestetyssä työryhmäkokouksessa, jossa arvioitiin Saari-Oskamon, Jyrinkylän, Onkamo-Pahkamäen, Porokylän, Jaamankankaan (A ja B), Ahonkylän, Tannilanvaaran, Kangasrannan, Konivaaran, Heinävaaran ja Musko-Kaurilan pohjavesialueet. Työryhmään kuuluivat seuraavat jäsenet:

Rauno Jumppanen, apulaispalopäällikkö	Pohjois-Karjalan pelastuslaitos
Jussi Kähkönen, palomestari	Pohjois-Karjalan pelastuslaitos
Kauko Rissanen, vesihuoltopäällikkö	Outokummun kaupunki
Taisto Tuononen, tekninen johtaja	Liperin kunta
Juha Pitkänen, vesihuoltopäällikkö	Kontiolahden kunta
Erkki Ikonen, kuntatekniikan päällikkö	Tohmajärven kunta
Anne Savolainen, käyttöpäällikkö	Joensuun Vesi

Kari Kananen, vesihuoltopäällikkö	Nurmeksen kaupunki
Ari Hämäläinen, alueisännöitsijä	Pöyry CM
Susanna Koivujärvi, ympäristöasiantuntija	Liikennevirasto
Pentti Haapala, ylitarkastaja	Liikennevirasto
Jarmo Koljonen, ryhmäpäällikkö	Ramboll Finland Oy
Pekka Onnila, hydrogeologi	Ramboll Finland Oy

JAAMANKANGAS A, KONTIOLAHTI**POHJAVESIRISKINARVIOINTI, II-vaihe****Rataosuus 006-630 - 006-637****Pohjavesialue: Jaamankangas
(0727602A)**

Alueluokka: I

Kokonaispinta-ala: 38,54 km²Muodostumisalueen pinta-ala: 35,39 km²**1 Pohjavesiriskin suuruus eri rataosuuksilla**

Sijaintiriskiin ja päästöriskiin vaikuttavat tekijät on pisteytetty ratakilometrikohtaisesti. Jaamankankaan pohjavesialueelle sijoittuvat rataosuudet on arvioitu riskiluokkaan D (hyvin pieni).

Taulukko 1. Jaamankankaan pohjavesialueelle sijoittuvien rataosuuksien riskipisteet sekä riskiluokat.

Ratakilometriluku	Ratapiha/ Liikennepaikka	I	II	Sijainti- riski (yht.)	III	IV	V	VI	Päästö- riski (yht.)	Riski- pisteet (yht.)	Riski- luokka (A-D)	Riskin suuruus
006-630		2	2	4	1	2	1	1	2	8	D	hyvin pieni
006-631		1	2	2	1	2	1	1	2	4	D	hyvin pieni
006-632		2	2	4	1	2	1	1	2	8	D	hyvin pieni
006-633		2	2	4	1	2	1	2	4	16	D	hyvin pieni
006-634		2	2	4	1	2	1	1	2	8	D	hyvin pieni
006-635		2	2	4	1	2	1	1	2	8	D	hyvin pieni
006-636		2	2	4	1	2	1	1	2	8	D	hyvin pieni
006-637		2	2	4	1	2	1	1	2	8	D	hyvin pieni

Sijaintiriski

I Hydrogeologiset olosuhteet ja vedenotto

II Maaperän laatu ja kerrospaksuudet, pohjavedenpinnan syvyys

Päästöriski

III Määrä ja laatu

IV Kohteen rakenteellinen suojaus ja muut suojatoimenpiteet

V Päästön havaittavuus ja valvonta

VI Päästön todennäköisyys

A Suuri riski riskipisteet 324–729**B** Kohtalainen riski riskipisteet 145–323**C** Vähäinen riski riskipisteet 64–144**D** Hyvin pieni riski riskipisteet 1–63**2 Sijaintiriskikuvaus**

Jaamankangas on laaja-alainen reunamuodostuma, jossa maaperän kerrospaksuudet ovat suurimmillaan useampia kymmeniä metrejä. Lehmolan alueella Jaamankankaaseen liittyy luode-kaakko-suuntainen pitkittäisharju. Harjun ydinosat sijoittuvat suppalampien alueelle. Alueen maaperä on hiekkavaltaista. Jaamankankaan pohjoisreuna rajoittuu Höytiäiseen. Jaamankankaan pohjoisreuna on osittain moreenipeitteinen. Jaamankankaan eteläsivulla maa-aines hienonee etelään päin siirryttäessä.

Jaamankankaan poikki kulkee pitkittäisharju, joka toimii pohjavettä ympäristöstään kokoavana systeeminä. Tämän pitkittäisharjun alueen lähteikoista purkautuvat

pohjavedet virtaavat Kylmäojan kautta etelään-kaakkoon. Jaamankankaan pohjois-sivulla pohjavesi virtaa pitkittäisharjussa pohjoiseen-luoteeseen kohti Höytiäistä, jonne pohjavesi purkautuu.

Jaamankankaan pohjavesialueen eteläosassa sijaitsee Kontiolahden kunnan Lehmon vedenottamo, joka on otettu käyttöön vuonna 1971. Vedenottamolla on lupa 900 m³/d suuruisen vesimäärän ottamiseksi. Vuonna 2009 vedenottamolta otettiin keskimäärin 722 m³/d. Joensuun Veden ja Kontiolahden kunnan yhteishankkeena toteutettu Jaamankankaan-Välilampien tutkittu vedenottamo sijaitsee Lehmon vedenottamon luoteispuolella Välilampien alueella. Vedenottamolle on suunniteltu seitsemän siiviläputkikaivoa. Alkuvaiheessa vedenotto on suunniteltu toteutettavaksi kolmesta kaivosta. Vedenottamolla on Itä-Suomen ympäristölupaviraston vuonna 2008 myöntämä lupa 2000 m³/d suuruisen vesimäärän ottamiseksi vuosikeskiarvona laskettuna. Vedenottamo on suunniteltu otettavaksi käyttöön vuosien 2010-2011 vaihteessa.

Ratalinja sijaitsee Jaamankankaan eteläsivulla, jossa maaperä on pääasiassa hyvin vettä johtavaa hiekkaa. Rata sijaitsee Lehmon vedenottamon arvioidun valuma-alueen ulkopuolella. Pohjaveden virtaus suuntautuu nykyisten tutkimustietojen perusteella rata-alueelta kohti Pielisjokea. Radan sijaintiriskiä voidaan siten pitää vähäisenä.

3 Päästöriskikuvaus

Jaamankankaan pohjavesialue sijaitsee Joensuun ja Lieksan välisellä rataosalla, joka avattiin liikenteelle vuonna 1910. Joensuun ja Lieksan välinen rataosuus on sähköistämätön ja sen päällysrakenteena on betonipölkkyraide. Rataosuudella on automaattinen kulunvalvonta. Jaamankankaan pohjavesialueella sijaitsevan rataosuuden suurin sallittu nopeus henkilöjunille ja tavarajunille on 120 km/h.

Jaamankankaan pohjavesialueen poikki kulkevan rataosuuden vaarallisten aineiden kuljetusten kokonaismäärä vuonna 2009 oli 0,007 miljoonaa tonnia. Pääosan vaarallisten aineiden kuljetuksista muodostivat syttyvästi vaikuttavat aineet (0,005 milj. tonnia).

Pohjavesialueella sijaitsee yksi tasoristeys (Ristisaari). Tasoristeys on viimeisimmän turvallisuuskatselmuksen mukaan kohtalaisen turvallinen (Ratahallintokeskus, 9.5.2007). Näkemät ovat osittain huonot radan kaartein vuoksi. Tasoristeys on varustettu puolipuoimeilla. Tasoristeyksen liikenne on keskimäärin 11 tavarajunaa päivässä ja 4 matkustajajunaa päivässä. Tasoristeys on suunniteltu korvattavaksi eritasoristeyksellä.

4 Nykyiset riskienhallintatoimenpiteet

Jaamankankaan pohjavesialueelle sijoittuvalla rataosuudella ei ole rakenteellisia pohjavesisuojausjauksia eikä Liikenneviraston (ent. Ratahallintokeskus) pohjavesiseurantaa.

Vuonna 2003 toteutettiin Ratahallintokeskuksen toimeksiannosta selvitys Joensuu-Uimaharju-rataosan tasoristeysten turvallisuudesta (Hytönen et al. 2004). Selvityksen perusteella tasoristeyksille laadittiin toimenpidesuositukset tasoristeysten turvallisuustason parantamiseksi. Selvityksen toteutuksesta on vastannut VTT.

Ristisaaren tasoristeykselle esitettiin heti toteutettavina toimenpiteinä näkemien raivausta ja kannen uusimista. Myöhemmin toteutettavana toimenpiteenä esitettiin eritasoristeyksen rakentamista. Selvityksen jälkeen näkemien raivaus on toteutettu.



Kuvat 1 ja 2. Pohjavesialueen itäreunalla sijaitsee Ristikankaan tasoristeys. Radan kaarre rajoittaa osittain näkemiä etelään suuntaan (ylempi kuva).

5 Toimenpidesuositukset

- Ristikankaan tasoristeyksen korvaaminen eritasoristeyksellä.

6 Käytetyt lähtöaineistot

Pohjavesiriskinarvion laadinnassa on käytetty seuraavia lähtöaineistoja;

Geologian tutkimuskeskus, Puntarikoski, maaperäkartta, 1:20 000, lehti 4224 07.

Hytönen, J., Ahonen, T. & Seise, A., 2004. Tasoristeysten turvallisuus Joensuun Uimaharju-rataosuudella. VTT Rakennus- ja yhdyskuntateknikka, Tutkimusraportti RTE2207/04.

Itä-Suomen ympäristölupavirasto, 2008. Jaamankankaan pohjavedenottamon rakentaminen ja pohjaveden 3000 m³/vrk ottaminen, Kontiolahti, Dnro ISY-2008-Y-17.

Ratahallintokeskus, 2009. Rataverkon kuvaus 1.1.2010.

Ratahallintokeskus, 2009. Suomen Rautatietilasto 2009.

Timoska, H., 1996. Kontiolahden kunnan alueen tärkeiden pohjavesivarojen suojelusuunnitelma.

Ratahallintokeskuksen tietokanta tasoristeyksistä: <http://www.tasoristeys.fi>

Käytössä ovat olleet lisäksi ympäristöhallinnon pohjavesialuetiedot (OIVA- ympäristö- ja paikkatietopalvelu) sekä vaarallisten aineiden kuljetusmäärätiedot vuodelta 2009 (VR Cargo, Liikennevirasto). Lisäksi arvioinnissa on käytetty karttatulkintaa. Riskinarviointia voidaan tarkentaa mahdollisten uusien maaperä- ja pohjavesitutkimustulosten myötä.

7 Riskinarvion laatijat

Pohjavesiriskinarvio laadittiin 15.6.2010 Joensuussa järjestetyssä työryhmäkokouksessa, jossa arvioitiin Saari-Oskamon, Jyrinkylän, Onkamo-Pahkamäen, Porokylän, Jaamankankaan (A ja B), Ahonkylän, Tannilanvaaran, Kangasrannan, Konivaaran, Heinävaaran ja Musko-Kaurilan pohjavesialueet. Työryhmään kuuluivat seuraavat jäsenet:

Rauno Jumppanen, apulaispalopäällikkö	Pohjois-Karjalan pelastuslaitos
Jussi Kähkönen, palomestari	Pohjois-Karjalan pelastuslaitos
Kauko Rissanen, vesihuoltopäällikkö	Outokummun kaupunki
Taisto Tuononen, tekninen johtaja	Liperin kunta
Juha Pitkänen, vesihuoltopäällikkö	Kontiolahden kunta
Erkki Ikonen, kuntatekniikan päällikkö	Tohmajärven kunta
Anne Savolainen, käyttöpäällikkö	Joensuun Vesi
Kari Kananen, vesihuoltopäällikkö	Nurmeksien kaupunki
Ari Hämäläinen, alueisännöitsijä	Pöyry CM
Susanna Koivujärvi, ympäristöasiantuntija	Liikennevirasto
Pentti Haapala, ylitarkastaja	Liikennevirasto
Jarmo Koljonen, ryhmäpäällikkö	Ramboll Finland Oy
Pekka Onnila, hydrogeologi	Ramboll Finland Oy

TANNILANVAARA, JOENSUU**POHJAVESIRISKINARVIOINTI, II-vaihe**

Rataosuus 006-659 - 006-661
Eno

Pohjavesialue: Tannilanvaara
(0704502)

Alueluokka: I

Kokonaispinta-ala: 3,37 km²

Muodostumisalueen pinta-ala: 2,44 km²

1 Pohjavesiriskin suuruus eri rataosuuksilla

Sijaintiriskiin ja päästöriskiin vaikuttavat tekijät on pisteytetty ratakilometrikohtaisesti. Tannilanvaaran pohjavesialueelle sijoittuva rataosuus 006-660 on arvioitu riskiluokkaan C (vähäinen). Rataosuus sijaitsee Valliniemen vedenottamon välittömässä läheisyydessä. Pohjavesialueen muut rataosuudet on arvioitu riskiluokkaan D (hyvin pieni).

Taulukko 1. Tannilanvaaran pohjavesialueelle sijoittuvien rataosuuksien riskipisteet sekä riskiluokat.

Ratakilometriluku	Ratapiha/ Liikennepaikka	I	II	Sijainti- riski (yht.)	III	IV	V	VI	Päästö- riski (yht.)	Riski- pisteet (yht.)	Riski- luokka (A-D)	Riskin suuruus
006-659	Eno	1	2	2	2	2	2	2	16	32	D	hyvin pieni
006-660	Eno	3	3	9	2	2	2	2	16	144	C	vähäinen
006-661		2	3	6	1	2	1	1	2	12	D	hyvin pieni

Sijaintiriski

I Hydrogeologiset olosuhteet ja vedenotto

II Maaperän laatu ja kerrospaksuudet, pohjavedenpinnan syvyys

Päästöriski

III Määrä ja laatu

IV Kohteen rakenteellinen suojaus ja muut suojatoimenpiteet

V Päästön havaittavuus ja valvonta

VI Päästön todennäköisyys

A Suuri riski riskipisteet 324–729

B Kohtalainen riski riskipisteet 145–323

C Vähäinen riski riskipisteet 64–144

D Hyvin pieni riski riskipisteet 1–63

2 Sijaintiriskikuvaus

Tannilanvaaran pohjavesialue muodostuu luode-kaakko-suuntaisesta harjumuodostumasta, joka rajoittuu lännessä Tannilanvaaran moreenipeitteiseen kallioselänteeseen. Pohjavesialueen eteläreuna rajoittuu Niskaveteen.

Tannilanvaaran alueella muodostuva pohjavesi suuntautuu kalliopinnan ohjaamana itään-kaakkoon kohti harjumuodostumaa. Pohjaveden päävirtaus suuntautuu harjualueella kaakkoon kohti Niskavettä, jonne pohjavesi purkautuu. Pohjavesi esiintyy rata-alueella lähellä maanpintaa. Pohjavesialueen kaakkoisreunalla pohjavettä purkautuu rata-alueelle.

Enon ratapiha sijaitsee pohjavesialueen lounaisreunalla. Ratapiha-alueella maaperä on suurelta osin moreenia, jonka vedenjohtavuus on heikompaa itäpuoliseen

harjualueeseen nähden. Ratapihan itäreuna sekä itäpuolinen suora raideosuus sijoittuvat pohjaveden muodostumisalueelle, jossa maaperä on hiekkavaltaista.



Kuva 1. Pohjavettä purkautuu rata-alueelle pohjavesialueen kaakkoisreunalla.

Enon vedenhankintaa palveleva Valliniemen vedenottamo sijaitsee pohjavesialueen eteläreunalla ratalinjan välittömässä läheisyydessä. Rata-alueen sijaintiriski on siten merkittävä. Valliniemen vedenottamo on tärkeä Enon taajaman vedenhankinnan kannalta. Uimaharjun puolella on lisäksi toinen vedenottamo. Kontiolahden vesijohtoverkostoon on olemassa yhteys, mutta veden johtaminen suuremmassa mittakaavassa ei tällä hetkellä ole käytännössä mahdollista. Valliniemen vedenottamolla on lupa ottaa pohjavettä 600 m³/d. Vedenottamolta otettiin vettä vuonna 2009 keskimäärin 622 m³/d.



Kuvat 2 ja 3. Enon ratapiha toimii raakapuun kuormauspaikkana.

3 Päästöriskikuvaus

Tannilanvaaran pohjavesialue sijaitsee Joensuun ja Lieksan välisellä rataosalla, joka avattiin liikenteelle vuonna 1910. Joensuun ja Lieksan välinen rataosuus on sähköistämätön ja sen päällysrakenteena on betonipölkkyraide. Rataosuudella on automaattinen kulunvalvonta. Tannilanvaaran pohjavesialueella sijaitsevan rataosuuden suurin sallittu nopeus henkilöjunille ja tavarajunille on 120 km/h.

Tannilanvaaran pohjavesialueen poikki kulkevan rataosuuden vaarallisten aineiden kuljetusmäärät ovat vähäisiä (kloraattia ja kreosoottia). Vaarallisten aineiden kuljetusten kokonaismäärä vuonna 2009 oli 0,007 miljoonaa tonnia. Pääosan vaarallisten aineiden kuljetuksista muodostivat syttyvästi vaikuttavat aineet (0,005 milj. tonnia).

Enon liikennepaikka palvelee henkilö- ja tavaraliikennettä. Enon ratapiha toimii raakapuun kuormauspaikkana. Vaarallisten aineiden kuljetukset eivät pysähdy Enossa. Pohjavesialueella ei ole tasoristeyksiä.

4 Nykyiset riskienhallintatoimenpiteet

Tannilanvaaran pohjavesialueelle sijoittuvalla rataosuudella ei ole rakenteellisia pohjavesisuojausjauksia eikä Liikenneviraston (ent. Ratahallintokeskus) pohjavesiseurantaa.

5 Toimenpidesuosituks

- Kertaluonteinen pohjaveden laadun selvitys Enon ratapiha-alueella. Tulosten perusteella arvioidaan mahdollinen jatkotarkkailutarve.
- Pohjavedenpinta esiintyy rata-alueella lähellä maanpintaa, mikä tulee huomioida rata-alueella tehtävien rakennus- ja kunnostustoimenpiteiden yhteydessä maankaivun seurauksena tapahtuvan mahdollisen haitallisen pohjaveden purkautumisen ehkäisemiseksi.
- Maaperän pilaantuneisuustutkimukset Enon ratapiha-alueella tehtävien rakennus- ja kunnossapitotöiden yhteydessä.

6 Käytetyt lähtöaineistot

Pohjavesiriskinarvion laadinnassa on käytetty seuraavia lähtöaineistoja;

Geologian tutkimuskeskus. Eno, maaperäkartta, 1:20 000, lehti 4242 02.

Ratahallintokeskus, 2009. Rataverkon kuvaus 1.1.2010.

Ratahallintokeskus, 2009. Suomen Rautatietilasto 2009.

Ratahallintokeskuksen tietokanta tasoristeyksistä: <http://www.tasoristeys.fi>

Käytössä ovat olleet lisäksi ympäristöhallinnon pohjavesialuetiedot (OIVA-ympäristö- ja paikkatietopalvelu) sekä vaarallisten aineiden kuljetusmäärätiedot vuodelta 2009 (VR Cargo, Liikennevirasto). Lisäksi arvioinnissa on käytetty

karttatulkintaa. Riskinarviointia voidaan tarkentaa mahdollisten uusien maaperä- ja pohjavesitutkimustulosten myötä.

7 Riskinarvion laatijat

Pohjavesiriskinarvio laadittiin 15.6.2010 Joensuussa järjestetyssä työryhmäkokouksessa, jossa arvioitiin Saari-Oskamon, Jyrinkylän, Onkamo-Pahkamäen, Porokylän, Jaamankankaan (A ja B), Ahonkylän, Tannilanvaaran, Kangasrannan, Konivaaran, Heinävaaran ja Musko-Kaurilan pohjavesialueet. Työryhmään kuuluivat seuraavat jäsenet:

Rauno Jumppanen, apulaispalopäällikkö	Pohjois-Karjalan pelastuslaitos
Jussi Kähkönen, palomestari	Pohjois-Karjalan pelastuslaitos
Kauko Rissanen, vesihuoltopäällikkö	Outokummun kaupunki
Taisto Tuononen, tekninen johtaja	Liperin kunta
Juha Pitkänen, vesihuoltopäällikkö	Kontiolahden kunta
Erkki Ikonen, kuntatekniikan päällikkö	Tohmajärven kunta
Anne Savolainen, käyttöpäällikkö	Joensuun Vesi
Kari Kananen, vesihuoltopäällikkö	Nurmeksen kaupunki
Ari Hämäläinen, alueisännöitsijä	Pöyry CM
Susanna Koivujärvi, ympäristöasiantuntija	Liikennevirasto
Pentti Haapala, ylitarkastaja	Liikennevirasto
Jarmo Koljonen, ryhmäpäällikkö	Ramboll Finland Oy
Pekka Onnila, hydrogeologi	Ramboll Finland Oy

KANGASRANTA, LIPERI**POHJAVESIRISKINARVIOINTI, II-vaihe**

Rataosuus 731-657 - 731-661
022-522 - 022-524

Pohjavesialue: Kangasranta (0742610)
 Alueluokka: II
 Kokonaispinta-ala: 5,65 km²
 Muodostumisalueen pinta-ala: 4,68 km²

1 Pohjavesiriskin suuruus eri rataosuuksilla

Sijaintiriskiin ja päästöriskiin vaikuttavat tekijät on pisteytetty ratakilometri-kohtaisesti. Kangasrannan pohjavesialueelle sijoittuvat rataosuudet on arvioitu riskiluokkaan D (hyvin pieni).

Taulukko 1. Kangasrannan pohjavesialueelle sijoittuvien rataosuuksien riskipisteet sekä riskiluokat.

Ratakilometriluku	Ratapiha/ Liikennepaikka	I	II	Sijainti- riski (yht.)	III	IV	V	VI	Päästö- riski (yht.)	Riski- pisteet (yht.)	Riski- luokka (A-D)	Riskin suuruus
731-657		2	3	6	1	2	1	2	4	24	D	hyvin pieni
731-658		2	3	6	1	2	1	2	4	24	D	hyvin pieni
731-659		2	3	6	1	2	1	2	4	24	D	hyvin pieni
731-660		2	3	6	1	2	1	2	4	24	D	hyvin pieni
731-661		2	3	6	1	2	1	2	4	24	D	hyvin pieni
022-522		1	2	2	1	2	1	2	4	8	D	hyvin pieni
022-523		2	3	6	1	2	1	2	4	24	D	hyvin pieni
022-524		2	3	6	1	2	1	2	4	24	D	hyvin pieni

Sijaintiriski

I Hydrogeologiset olosuhteet ja vedenotto

II Maaperän laatu ja kerrospaksuudet, pohjavedenpinnan syvyys

Päästöriski

III Määrä ja laatu

IV Kohteen rakenteellinen suojaus ja muut suojatoimenpiteet

V Päästön havaittavuus ja valvonta

VI Päästön todennäköisyys

A	Suuri riski	riskipisteet	324–729
B	Kohtalainen riski	riskipisteet	145–323
C	Vähäinen riski	riskipisteet	64–144
D	Hyvin pieni riski	riskipisteet	1–63

2 Sijaintiriskikuvaus

Kangasrannan pohjavesialue muodostuu luode-kaakko-suuntaisesta pitkittäis-harjasta. Alueen maaperä on hiekkavaltaista. Harjun pohjoisreuna rajoittuu Viinijärven Kirkkoselkään. Pohjavesialueen eteläreunalla harju rajoittuu savikoihin. Pohjavesialueen itäreuna rajoittuu harjujakson poikki virtaavaan Taipaleenjokeen.

Pohjavedenpinta esiintyy arviolta noin kymmenen metrin syvyydessä maanpinnasta rata-alueella. Pohjaveden virtaus suuntautuu rata-alueelta kohti harjun reunoja. Pohjavettä purkautuu mm. Kirkkoselkään. Pohjavesialueella ei ole vedenottamoita.

3 Päästöriskikuvaus

Viinijärven ja Sysmäjärven välinen rata kulkee Kangasrannan pohjavesialueen poikki sijoittuen harjun keskiosiin. Pohjavesialueen itäosaa leikkaa lisäksi Viinijärven ja Huutokosken välinen rata. Joensuun ja Sysmäjärven välinen rataosa avattiin liikenteelle vuonna 1927. Rata Varkaudesta Viinijärvelle valmistui vuonna 1940.

Joensuun ja Sysmäjärven välinen rata on sähköistämätön ja sen päällysrakenteena on betonipölkkyraide. Rataosuudella on automaattinen kulunvalvonta. Rataosuuden suurin sallittu nopeus Kangasrannan pohjavesialueella henkilöjunille ja tavarajunille on 100 km/h.

Viinijärven ja Varkauden välisen rataosuuden suurin sallittu nopeus henkilöjunille ja tavarajunille on 120 km/h. Rata on sähköistämätön ja sen päällysrakenteena on betonipölkkyraide. Rataosuudella on automaattinen kulunvalvonta.

Viinijärven ja Siilinjärven välisen rataosuuden vaarallisten aineiden kuljetusten kokonaismäärä vuonna 2009 oli 0,110 miljoonaa tonnia. Pääosan vaarallisten aineiden kuljetuksista muodostivat puristetut, nesteytetyt ja paineen alaisina liuotetut kaasut (0,083 milj. tonnia) sekä palavat nesteet (0,018 milj. tonnia). Viinijärven ja Varkauden välisen rataosuuden vaarallisten aineiden kuljetusmäärä oli 0,002 miljoonaa tonnia.

Pohjavesialueella sijaitsee yhdeksän tasoristeystä. Tilojen rajat ovat todennäköisesti alun perin määritelleet tasoristeysten sijoittumista. Alueella olisi mahdollistaa järjestää korvaavia tieyhteyksiä tasoristeysten poistamiseksi.

Pohjavesialueen itäreunalla sijaitsee Jouhkimon tasoristeys, jossa tie ylittää kaksi raidetta (Viinijärvi-Huutokoski ja Joensuu-Sysmäjärvi). Viinijärvi-Huutokoski-radan tasoristeykset ovat idästä päin lukien Jouhkimo, Koskenkorva ja Tarsu. Joensuu-Sysmäjärvi-radan tasoristeykset ovat idästä päin lukien Jouhkimo, Ristokangas 1, Hartikkala, Samsala, Martikkala, Viiniranta ja Leppilampi. Jouhkimon tasoristeys on viimeisimmässä turvallisuuskatselmuksessa luokiteltu vaaralliseksi (Ratahallintokeskus, 2007). Metsä rajoittaa osittain näkemiä. Tasoristeyksessä ei ole puomeja. Jouhkimon tasoristeuksen länsipuolella sijaitseva tasoristeys (Ristokangas 1) on myös luokiteltu vaaralliseksi. Tie ja rata risteävät jyrkässä kulmassa, mikä vaikeuttaa havainnointia. Tasoristeyksessä ei ole puomeja. Pohjavesialueen muissa tasoristeyksissä on viimeisimmissä turvallisuuskatselmuksissa todettu puutteita.

4 Nykyiset riskienhallintatoimenpiteet

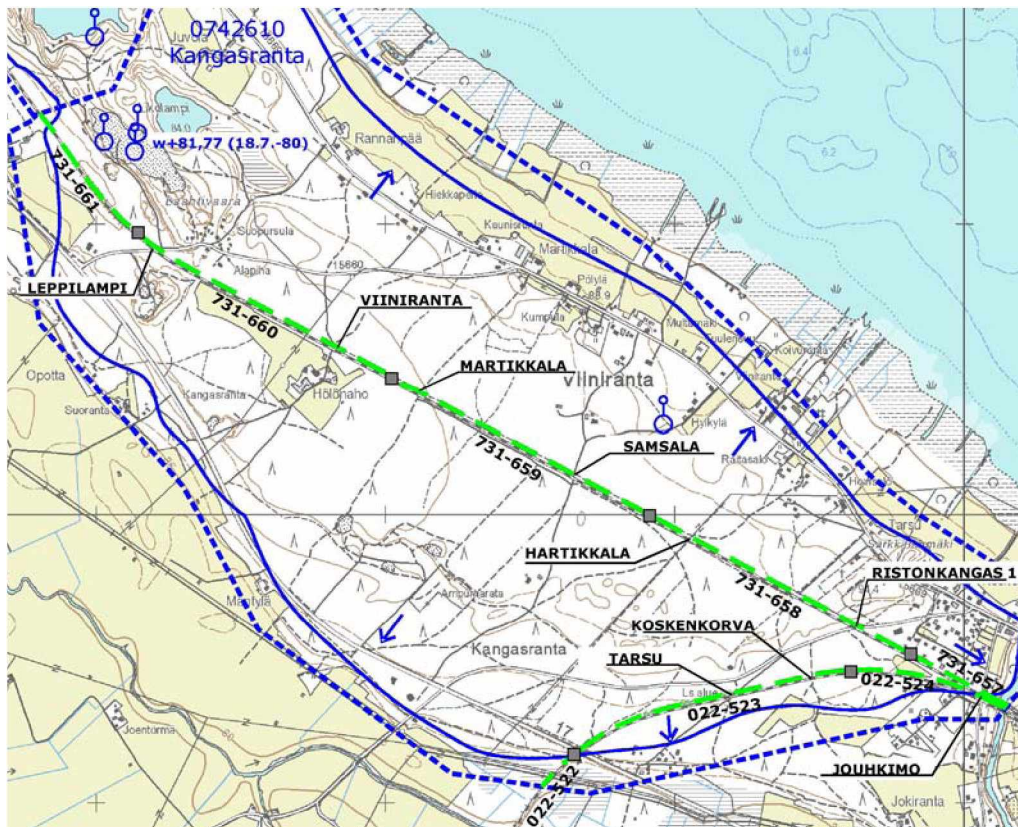
Vuonna 2003 toteutettiin Ratahallintokeskuksen toimeksiannosta selvitys Pieksämäki-Joensuu-rataosan tasoristeysten turvallisuudesta (Ahonen et al. 2003). Vuonna 2005 toteutettiin vastaava selvitys Siilinjärvi-Viinijärvi-rataosan tasoristeysten turvallisuudesta (Ahonen et al. 2006). Selvitysten perusteella tasoristeyksille laadittiin toimenpidesuosituksia tasoristeysten turvallisuustason nostamiseksi. Selvitysten toteutuksesta on vastannut VTT.

Jouhkimon tasoristeykselle esitettiin Pieksämäki-Joensuu-rataa koskevassa selvityksessä heti toteutettavina toimenpidesuosituksina näkemien raivausta ja ajoneuvoyhdistelmien ajokieltoa sekä myöhemmin toteutettavana toimenpiteenä

puolipuumilaitoksen asentamista. Siilinjärvi-Viinijärvi-radon selvityksessä toimenpidesuosituksena esitettiin näkemien raivausta.

Koskenkorvan tasoristeykselle esitettiin toimenpidesuosituksena näkemien raivausta, tasoristeysmerkkien asentamista sekä tasoristeyksen poistoa. Tarsun tasoristeykselle esitettiin toimenpidesuosituksina näkemien raivausta ja tasoristeyksen poistamista. Ristonkankaan tasoristeykselle esitettiin toimenpidesuosituksena näkemien raivausta. Hartikkalan, Samsalan, Martikkala ja Viinirannan tasoristeykselle esitettiin toimenpidesuosituksina näkemien raivausta, tasoristeysmerkkien asentamista sekä tasoristeyksen poistamista. Leppilammen tasoristeykselle esitettiin toimenpidesuosituksena näkemien raivausta, ajoneuvoyhdistelmien ajokieltoa sekä myöhemmin toteutettavana toimenpidesuosituksena puolipuumilaitoksen asentamista.

Kangasrannan pohjavesialueelle sijoittuvalla rataosuudella ei ole rakenteellisia pohjavesisuojausjauksia eikä Liikenneviraston (ent. Ratahallintokeskus) pohjavesiseuranta.



Kuvat 1 ja 2. Kangasrannan pohjavesialueella sijaitsee yhdeksän tasoristeystä (kuussa Koskenkorvan tasoristeys) (© Maanmittaustoimisto lupa nro 3/MML/10, SYKE, ELY-keskukset).

5 Toimenpidesuosituks

- Pohjavesialueella sijaitsevien tasoristeyksien turvallisuuden kehittäminen ja poistomahdollisuuksien selvittäminen.

6 Käytetyt lähtöaineistot

Pohjavesiriskinarvion laadinnassa on käytetty seuraavia lähtöaineistoja;

Ahonen, T., Hytönen, J. & Seise, A., 2003. Tasoristeysten turvallisuus Pieksämäki-Joensuu-rataosuudella. VTT Rakennus- ja yhdyskuntateknikka, Tutkimusraportti RTE154/04.

Ahonen, T., Hytönen, J., Seise, A. & Ritari, E., 2006. Tasoristeysten turvallisuus Siilinjärvi-Viinijärvi –rataosuudella. VTT, Tutkimusraportti VTT-R-04111-06.

Geologian tutkimuskeskus, 1988. Harmaansalo, maaperäkartta, 1:20 000, lehti 4222 10.

Geologian tutkimuskeskus. Viinijärvi, maaperäkartta, 1:20 000, lehti 4223 03.

Geologian tutkimuskeskus, 1987. Kaarnalampi, maaperäkartta, 1:20 000, lehti 4221 12.

Kinnunen, S., 1995. Pohjavesien suojelusuunnitelma, Liperin kunta.

Ratahallintokeskus, 2009. Rataverkon kuvaus 1.1.2010.

Ratahallintokeskus, 2009. Suomen Rautatietilasto 2009.

Ratahallintokeskuksen tietokanta tasoristeyksistä: <http://www.tasoristeys.fi>

Käytössä ovat olleet lisäksi ympäristöhallinnon pohjavesialuetiedot (OIVA-ympäristö- ja paikkatietopalvelu) sekä vaarallisten aineiden kuljetusmäärätiedot vuodelta 2009 (VR Cargo, Liikennevirasto). Alueella tehtiin maastotarkastelu 7.6.2010. Lisäksi arvioinnissa on käytetty karttatulkintaa. Riskinarviointia voidaan tarkentaa mahdollisten uusien maaperä- ja pohjavesitutkimustulosten myötä.

7 Riskinarvion laatijat

Pohjavesiriskinarvio laadittiin 15.6.2010 Joensuussa järjestetyssä työryhmäkokouksessa, jossa arvioitiin Saari-Oskamon, Jyrinkylän, Onkamo-Pahkamäen, Porokylän, Jaamankankaan (A ja B), Ahonkylän, Tannilanvaaran, Kangasrannan, Konivaaran, Heinävaaran ja Musko-Kaurilan pohjavesialueet. Työryhmään kuuluivat seuraavat jäsenet:

Rauno Jumppanen, apulaispalopäällikkö	Pohjois-Karjalan pelastuslaitos
Jussi Kähkönen, palomestari	Pohjois-Karjalan pelastuslaitos
Kauko Rissanen, vesihuoltopäällikkö	Outokummun kaupunki
Taisto Tuononen, tekninen johtaja	Liperin kunta
Juha Pitkänen, vesihuoltopäällikkö	Kontiolahden kunta

Erkki Ikonen, kuntatekniikan päällikkö	Tohmajärven kunta
Anne Savolainen, käyttöpäällikkö	Joensuun Vesi
Kari Kananen, vesihuoltopäällikkö	Nurmeksien kaupunki
Ari Hämäläinen, alueisännöitsijä	Pöyry CM
Susanna Koivujärvi, ympäristöasiantuntija	Liikennevirasto
Pentti Haapala, ylitarkastaja	Liikennevirasto
Jarmo Koljonen, ryhmäpäällikkö	Ramboll Finland Oy
Pekka Onnila, hydrogeologi	Ramboll Finland Oy

KONIVAARA, LIPERI**POHJAVESIRISKINARVIOINTI, II-vaihe****Rataosuus 731-635 - 731-638****Pohjavesialue: Konivaara (0742611B)**

Alueluokka: II

Kokonaispinta-ala: 8,62 km²Muodostumisalueen pinta-ala: 7,81 km²**1 Pohjavesiriskin suuruus eri rataosuuksilla**

Sijaintiriskiin ja päästöriskiin vaikuttavat tekijät on pisteytetty ratakilometri-kohtaisesti. Konivaaran pohjavesialueelle sijoittuvat rataosuudet on arvioitu riskiluokkaan D (hyvin pieni).

Taulukko 1. Konivaaran pohjavesialueelle sijoittuvien rataosuuksien riskipisteet sekä riskiluokat.

Ratakilometriluku	Ratapiha/ Liikennepaikka	I	II	Sijainti- riski (yht.)	III	IV	V	VI	Päästö- riski (yht.)	Riski- pisteet (yht.)	Riski- luokka (A-D)	Riskin suuruus
731-635		1	3	3	1	2	1	1	2	6	D	hyvin pieni
731-636		2	3	6	1	2	1	2	4	24	D	hyvin pieni
731-637		2	3	6	1	2	1	1	2	12	D	hyvin pieni
731-638		1	3	3	1	2	1	1	2	6	D	hyvin pieni

Sijaintiriski

I Hydrogeologiset olosuhteet ja vedenotto

II Maaperän laatu ja kerrospaksuudet, pohjavedenpinnan syvyys

Päästöriski

III Määrä ja laatu

IV Kohteen rakenteellinen suojaus ja muut suojatoimenpiteet

V Päästön havaittavuus ja valvonta

VI Päästön todennäköisyys

A Suuri riski riskipisteet 324–729**B** Kohtalainen riski riskipisteet 145–323**C** Vähäinen riski riskipisteet 64–144**D** Hyvin pieni riski riskipisteet 1–63**2 Sijaintiriskikuvaus**

Konivaaran pohjavesialue on osa Jaamankankaan reunamuodostumaa. Ratalinja sijoittuu pohjavesialueen eteläreunalle, jossa maaperä on hiekkavaltaista. Pohjaveden virtaus suuntautuu rata-alueelta pääasiassa kaakkoon pohjavesialueelta poispäin. Välikankaan teollisuusalueelta yksityiseltä suolavarastolta on todettu virranneen suolapitoista pohjavettä rata-alueelle. Pohjavesi esiintyy rata-alueella lähellä maanpintaa. Pohjavesialueen eteläreunalla on todettu esiintyvän paineellista pohjavettä. Pohjavettä purkautuu mm. pohjavesialueen kaakkoisosassa radan varren ojaan. Pohjavesialueella ei ole vedenottoa.

3 Päästöriskikuvaus

Konivaaran pohjavesialue sijaitsee Joensuun ja Viinijärven välisellä rataosalla, joka avattiin liikenteelle vuonna 1927. Joensuun ja Viinijärven välinen rata on sähköistämätön ja sen päällysrakenteena on betonipölkkyraide. Rataosuudella on

automaattinen kulunvalvonta. Konivaaran pohjavesialueella sijaitsevan rataosuuden suurin sallittu nopeus henkilöjunille ja tavarajunille on 120 km/h.

Konivaaran pohjavesialueen poikki kulkevan rataosuuden vaarallisten aineiden kuljetusten kokonaismäärä vuonna 2009 oli 0,110 miljoonaa tonnia. Pääosan vaarallisten aineiden kuljetuksista muodostivat puristetut, nesteytetyt ja paineen alaisina liuotetut kaasut (0,083 milj. tonnia) sekä palavat nesteet (0,018 milj. tonnia).

Pohjavesialueen kaakkoisosassa sijaitsee tasoristeys (Pakomaja). Tasoristeyksessä ei ole puomeja. Radan kaarre rajoittaa näkemiä länteen. Tasoristeystä käytetään lähinnä traktorilla pellolta toiseen siirtymiseen. Tasoristeys olisi poistettavissa, koska pelloille radan molemmilla puolilla on hyvä tieyhteys. Tasoristeuksen liikenne on keskimäärin kymmenen tavarajunaa ja kahdeksan matkustajajunaa päivässä.



Kuva 1. Konivaaran pohjavesialueen kaakkoisosassa sijaitsee viljelystien tasoristeys.

4 Nykyiset riskienhallintatoimenpiteet

Vuonna 2003 toteutettiin Ratahallintokeskuksen toimeksiannosta selvitys Pieksämäki-Joensuu-rataosan tasoristeysten turvallisuudesta (Ahonen et al. 2003). Selvityksen perusteella tasoristeyksille laadittiin toimenpidesuosituksat tasoristeysten turvallisuustason parantamiseksi. Selvityksen toteutuksesta on vastannut VTT. Pakomajan tasoristeykselle esitettiin heti toteutettavana toimenpiteenä näkemien raivausta sekä tasoristeuksen poistoa.

Konivaaran pohjavesialueelle sijoittuvalla rataosuudella ei ole rakenteellisia pohjavesisuojausauksia eikä Liikenneviraston/Ratahallintokeskuksen pohjavesiseurantaa.

5 Toimenpidesuosituksukset

- Pakomajan tasoristeyksen poistaminen.

6 Käytetyt lähtöaineistot

Pohjavesiriskinarvion laadinnassa on käytetty seuraavia lähtöaineistoja;

Ahonen, T., Hytönen, J. & Seise, A., 2003. Tasoristeysten turvallisuus Pieksämäki-Joensuu-rataosuudella. VTT Rakennus- ja yhdyskuntateknikka, Tutkimusraportti RTE154/04.

Ratahallintokeskus, 2009. Rataverkon kuvaus 1.1.2010.

Ratahallintokeskus, 2009. Suomen Rautatietilasto 2009.

Ratahallintokeskuksen tietokanta tasoristeyksistä: <http://www.tasoristeys.fi>

Käytössä ovat olleet lisäksi ympäristöhallinnon pohjavesialuetiedot (OIVA-ympäristö- ja paikkatietopalvelu) sekä vaarallisten aineiden kuljetusmäärätiedot vuodelta 2009 (VR Cargo, Liikennevirasto). Alueella tehtiin maastotarkastelu 7.6.2010. Lisäksi arvioinnissa on käytetty karttatulkintaa. Riskinarviointia voidaan tarkentaa mahdollisten uusien maaperä- ja pohjavesitutkimustulosten myötä.

7 Riskinarvion laatijat

Pohjavesiriskinarvio laadittiin 15.6.2010 Joensuussa järjestetyssä työryhmäkokouksessa, jossa arvioitiin Saari-Oskamon, Jyrinkylän, Onkamo-Pahkamäen, Porokylän, Jaamankankaan (A ja B), Ahonkylän, Tannilanvaaran, Kangasrannan, Konivaaran, Heinävaaran ja Musko-Kaurilan pohjavesialueet. Työryhmään kuuluivat seuraavat jäsenet:

Rauno Jumppanen, apulaispalopäällikkö	Pohjois-Karjalan pelastuslaitos
Jussi Kähkönen, palomestari	Pohjois-Karjalan pelastuslaitos
Kauko Rissanen, vesihuoltopäällikkö	Outokummun kaupunki
Taisto Tuononen, tekninen johtaja	Liperin kunta
Juha Pitkänen, vesihuoltopäällikkö	Kontiolahden kunta
Erkki Ikonen, kuntatekniikan päällikkö	Tohmajärven kunta
Anne Savolainen, käyttöpäällikkö	Joensuun Vesi
Kari Kananen, vesihuoltopäällikkö	Nurmeksien kaupunki
Ari Hämäläinen, alueisännöitsijä	Pöyry CM
Susanna Koivujärvi, ympäristöasiantuntija	Liikennevirasto
Pentti Haapala, ylitarkastaja	Liikennevirasto
Jarmo Koljonen, ryhmäpäällikkö	Ramboll Finland Oy
Pekka Onnila, hydrogeologi	Ramboll Finland Oy

HEINÄVAARA, LIPERI**POHJAVESIRISKINARVIOINTI, II-vaihe****Rataosuus 731-646 - 731-649****Pohjavesialue: Heinävaara (0742627)**

Alueluokka: II

Kokonaispinta-ala: 5,72 km²Muodostumisalueen pinta-ala: 4,72 km²**1 Pohjavesiriskin suuruus eri rataosuuksilla**

Sijaintiriskiin ja päästöriskiin vaikuttavat tekijät on pisteytetty ratakilometri-kohtaisesti. Heinävaaran pohjavesialueelle sijoittuvat rataosuudet on arvioitu riskiluokkaan D (hyvin pieni).

Taulukko 1. Heinävaaran pohjavesialueelle sijoittuvien rataosuuksien riskipisteet sekä riskiluokat.

Ratakilometriluku	Ratapiha/ Liikennepaikka	I	II	Sijainti- riski (yht.)	III	IV	V	VI	Päästö- riski (yht.)	Riski- pisteet (yht.)	Riski- luokka (A-D)	Riskin suuruus
731-646		1	2	2	1	2	1	1	2	4	D	hyvin pieni
731-647		2	3	6	1	2	1	1	2	12	D	hyvin pieni
731-648		2	3	6	1	2	1	1	2	12	D	hyvin pieni
731-649		1	3	3	1	2	1	2	4	12	D	hyvin pieni

Sijaintiriski

I Hydrogeologiset olosuhteet ja vedenotto

II Maaperän laatu ja kerrospaksuudet, pohjavedenpinnan syvyys

Päästöriski

III Määrä ja laatu

IV Kohteen rakenteellinen suojaus ja muut suojatoimenpiteet

V Päästön havaittavuus ja valvonta

VI Päästön todennäköisyys

A Suuri riski riskipisteet 324–729**B** Kohtalainen riski riskipisteet 145–323**C** Vähäinen riski riskipisteet 64–144**D** Hyvin pieni riski riskipisteet 1–63**2 Sijaintiriskikuvaus**

Heinävaaran pohjavesialue muodostuu Jaamankankaan reunamuodostumaan liittyvästä luode-kaakko-suuntaisesta saumaharjusta. Alueen maaperä on hiekkavaltaista. Harjun pohjoisreuna rajoittuu Viinijärven Venepohjaan ja eteläreuna Kuorinkajärveen. Pohjaveden virtaus suuntautuu pohjavesialueella pohjoiseen kohti Venepohjaa, jonne pohjavesi purkautuu. Harjun eteläreunalla Kuorinka-järvestä voi tapahtua rantaimetyymistä. Kuorinka-järvi on Natura-aluetta.

Rata sijaitsee harjun eteläreunalla lähellä Kuorinka-järven rantaa. Maaperä rata-alueella on hyvin vettä johtavaa hiekkaa. Pohjavedenpinta on rata-alueella noin viiden metrin syvyydellä maanpinnasta. Pohjavesialueella ei ole vedenottoa.

3 Päästöriskikuvaus

Heinävaaran pohjavesialue sijaitsee Joensuun ja Viinijärven välisellä rataosalla, joka avattiin liikenteelle vuonna 1927. Joensuun ja Viinijärven välinen rata on sähköistämätön ja sen päällysrakenteena on betonipölkkyraide. Rataosuudella on

automaattinen kulunvalvonta. Heinävaaran pohjavesialueella sijaitsevan rataosuuden suurin sallittu nopeus henkilöjunille ja tavarajunille on 120 km/h.

Heinävaaran pohjavesialueen poikki kulkevan rataosuuden vaarallisten aineiden kuljetusten kokonaismäärä vuonna 2009 oli 0,110 miljoonaa tonnia. Pääosan vaarallisten aineiden kuljetuksista muodostivat puristetut, nesteytetyt ja paineen alaisina liuotetut kaasut (0,083 milj. tonnia) sekä palavat nesteet (0,018 milj. tonnia).

Pohjavesialueen länsireunalla sijaitsee tasoristeys (Ammattikoulu). Tasoristeys on varustettu puolipuomeilla. Viimeisimmän turvallisuuskatselmuksen mukaan (Ratahallintokeskus, 2007) tasoristeys on kohtalaisen turvallinen. Tasoristeyksen liikenne on keskimäärin kymmenen tavarajunaa ja kahdeksan matkustajajunaa päivässä. Tasoristeyksen poistaminen voisi olla mahdollista, mikäli Käsämäntien ja Kuopiontien risteyskän kautta järjestettäisiin korvaava tieyhteys.

4 Nykyiset riskienhallintatoimenpiteet

Vuonna 2003 toteutettiin Ratahallintokeskuksen toimeksiannosta selvitys Pieksämäki-Joensuu-rataosan tasoristeysten turvallisuudesta (Ahonen et al. 2003). Selvityksen perusteella tasoristeyksille laadittiin toimenpidesuosituksset tasoristeysten turvallisuustason parantamiseksi. Selvityksen toteutuksesta on vastannut VTT. Ammattikoulun tasoristeykselle esitettiin heti toteutettavana toimenpiteenä näkemien raivausta. Myöhemmin toteutettavana toimenpiteenä esitettiin odotustasanteiden leventämistä. Selvityksen jälkeen näkemien raivaus on toteutettu.

Heinävaaran pohjavesialueelle sijoittuvalla rataosuudella ei ole rakenteellisia pohjavesisuojausjauksia eikä Liikenneviraston (ent. Ratahallintokeskus) pohjavesiseurantaa.

5 Toimenpidesuosituksset

- Ammattikoulun tasoristeyksen turvallisuuden kehittäminen.

6 Käytetyt lähtöaineistot

Pohjavesiriskinarvion laadinnassa on käytetty seuraavia lähtöaineistoja;

Ahonen, T., Hytönen, J. & Seise, A., 2003. Tasoristeysten turvallisuus Pieksämäki-Joensuu-rataosuudella. VTT Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka, Tutkimusraportti RTE154/04.

Geologian tutkimuskeskus, 1995. Ylämylly, maaperäkartta, 1:20 000, lehti 4223 06.

Geologian tutkimuskeskus. Viinijärvi, maaperäkartta, 1:20 000, lehti 4223 03.

Ratahallintokeskus, 2009. Rataverkon kuvaus 1.1.2010.

Ratahallintokeskus, 2009. Suomen Rautatietilasto 2009.

Ratahallintokeskuksen tietokanta tasoristeyksistä: <http://www.tasoristeys.fi>

Käytössä ovat olleet lisäksi ympäristöhallinnon pohjavesialuetiedot (OIVA-ympäristö- ja paikkatietopalvelu) sekä vaarallisten aineiden kuljetusmäärätiedot vuodelta 2009 (VR Cargo, Liikennevirasto). Alueella tehtiin maastotarkastelu 7.6.2010. Lisäksi arvioinnissa on käytetty karttatulkintaa. Riskinarviointia voidaan tarkentaa mahdollisten uusien maaperä- ja pohjavesitutkimustulosten myötä.

7 Riskinarvion laatijat

Pohjavesiriskinarvio laadittiin 15.6.2010 Joensuussa järjestetyssä työryhmäkokouksessa, jossa arvioitiin Saari-Oskamon, Jyrinkylän, Onkamo-Pahkamäen, Porokylän, Jaamankankaan (A ja B), Ahonkylän, Tannilanvaaran, Kangasrannan, Konivaaran, Heinävaaran ja Musko-Kaurilan pohjavesialueet. Työryhmään kuuluivat seuraavat jäsenet:

Rauno Jumppanen, apulaispalopäällikkö	Pohjois-Karjalan pelastuslaitos
Jussi Kähkönen, palomestari	Pohjois-Karjalan pelastuslaitos
Kauko Rissanen, vesihuoltopäällikkö	Outokummun kaupunki
Taisto Tuononen, tekninen johtaja	Liperin kunta
Juha Pitkänen, vesihuoltopäällikkö	Kontiolahden kunta
Erkki Ikonen, kuntatekniikan päällikkö	Tohmajärven kunta
Anne Savolainen, käyttöpäällikkö	Joensuun Vesi
Kari Kananen, vesihuoltopäällikkö	Nurmeksen kaupunki
Ari Hämäläinen, alueisännöitsijä	Pöyry CM
Susanna Koivujärvi, ympäristöasiantuntija	Liikennevirasto
Pentti Haapala, ylitarkastaja	Liikennevirasto
Jarmo Koljonen, ryhmäpäällikkö	Ramboll Finland Oy
Pekka Onnila, hydrogeologi	Ramboll Finland Oy

MUSKO-KAURILA, TOHMAJÄRVI**POHJAVESIRISKINARVIOINTI, II-vaihe****Rataosuus 751-561 - 751-562,
751-558****Pohjavesialue: Musko-Kaurila
(0784819)**

Alueluokka: II

Kokonaispinta-ala: 14,14 km²Muodostumisalueen pinta-ala: 11,94 km²**1 Pohjavesiriskin suuruus eri rataosuuksilla**

Sijaintiriskiin ja päästöriskiin vaikuttavat tekijät on pisteytetty ratakilometri-kohtaisesti. Musko-Kaurilan pohjavesialueelle sijoittuvat rataosuudet on arvioitu riskiluokkaan D (hyvin pieni).

Taulukko 1. Musko-Kaurilan pohjavesialueelle sijoittuvien rataosuuksien riskipisteet sekä riskiluokat.

Ratakilometriluku	Ratapiha/ Liikennepaikka	I	II	Sijainti- riski (yht.)	III	IV	V	VI	Päästö- riski (yht.)	Riski- pisteet (yht.)	Riski- luokka (A-D)	Riskin suuruus
751-558		1	3	3	1	2	1	2	4	12	D	hyvin pieni
751-561		2	3	6	1	2	1	2	4	24	D	hyvin pieni
751-562		1	3	3	1	2	1	1	2	6	D	hyvin pieni

Sijaintiriski

I Hydrogeologiset olosuhteet ja vedenotto

II Maaperän laatu ja kerrospaksuudet, pohjavedenpinnan syvyys

Päästöriski

III Määrä ja laatu

IV Kohteen rakenteellinen suojaus ja muut suojatoimenpiteet

V Päästön havaittavuus ja valvonta

VI Päästön todennäköisyys

A Suuri riski riskipisteet 324–729**B** Kohtalainen riski riskipisteet 145–323**C** Vähäinen riski riskipisteet 64–144**D** Hyvin pieni riski riskipisteet 1–63**2 Sijaintiriskikuvaus**

Musko-Kaurilan pohjavesialue muodostuu osasta I Salpausselän reunamuodostumaa sekä siihen liittyvistä harjumuodostumista. Pohjavesialue rajoittuu ympäristössään suurelta osin suoalueisiin. Rata leikkaa Musko-Kaurilan pohjavesialuetta kahdessa eri kohtaa. Rata-alueen maaperä on hiekkavaltaista. Pohjavesi esiintyy rata-alueella lähellä maanpintaa. Pohjaveden virtaus suuntautuu rata-alueelta kohti muodostumaa reunustavia suoalueita, jonne pohjavesi purkautuu. Pohjavesialueella ei ole vedenottamoita, eikä alueelle ole tällä hetkellä suunnitteilla vedenhankintaa.

3 Päästöriskikuvaus

Musko-Kaurilan pohjavesialue sijaitsee Säkäniemen ja Niiralan välisellä rataosuudella, joka on avattu liikenteelle vuonna 1894. Rata on sähköistämätön. Musko-Kaurilan pohjavesialueella sijaitsevalla rataosuudella päällysrakenteena on betonipölkkyraide. Rataosuudella on automaattinen kulunvalvonta. Säkäniemen ja

Niiralan välisen rataosuuden suurin sallittu nopeus henkilöjunille ja tavarajunille on 100 km/h.

Musko-Kaurilan pohjavesialueen poikki kulkevan Säkäniemi-Niirala-rataosuuden vaarallisten aineiden kuljetusmäärä vuonna 2009 oli 0,141 miljoonaa tonnia. Pääosan vaarallisten aineiden kuljetuksista muodostivat puristetut, nesteytetyt ja paineen alaisina liuotetut kaasut (0,104 milj. tonnia) sekä palavat nesteet (0,035 milj. tonnia).

Pohjavesialueella sijaitsee kaksi tasoristeystä (Santamäki (Okkula) ja Leena). Tasoristeukset on luokiteltu viimeisimmässä turvallisuuskatselmuksessa vaarallisiksi (Ratahallintokeskus, 2008). Radan kaarre rajoittaa molemmissa tasoristeyksissä näkemiä. Pohjoisemmassa tasoristeyksessä (Leena) kaarre on jyrkkä. Santamäen tasoristeuksen kautta kulkee radan pohjoispuolisen maa-ainesottoalueen liikenne. Tasoristeyksissä ei ole puomeja. Tasoristeysten liikenne on keskimäärin 12 tavarajunaa päivässä.

4 Nykyiset riskienhallintatoimenpiteet

Vuonna 2001 toteutettiin Ratahallintokeskuksen toimeksiannosta selvitys Niirala-Säkäniemi-rataosan tasoristeysten turvallisuudesta (Hytönen et al. 2004). Selvityksen perusteella tasoristeyksille laadittiin toimenpidesuositukset tasoristeysten turvallisuustason nostamiseksi. Selvityksen toteutuksesta on vastannut VTT. Santamäki (Okkulan) tasoristeykselle esitettiin heti toteutettavina toimenpidesuosituksina näkemien raivausta, pohjoisen odotustasanteen kunnostusta, kannen uusimista, ajoneuvoyhdistelmien ajokieltoa sekä junan nopeusrajoitusta 90 km/h Niiralan suunnasta saavuttaessa. Leenan tasoristeuksen heti toteutettavia toimenpidesuosituksia olivat näkemien raivaus, kuorma- ja linja-autojen sekä ajoneuvoyhdistelmien ajokielto ja vihellysmerkin asentaminen molempiin tulosuuntiin. Myöhemmin toteutettavina toimenpiteinä esitettiin tasoristeuksen poistamista ja korvaavan tien rakentamista Kaurilan tasoristeykseen. Selvityksen jälkeen tasoristeyksissä on toteutettu näkemien raivaus.

Musko-Kaurilan pohjavesialueelle sijoittuvalla rataosuudella ei ole rakenteellisia pohjavesisuojaus- eikä Liikenneviraston (ent. Ratahallintokeskus) pohjavesiseurantaa.

5 Toimenpidesuositukset

- Pohjavesialueella sijaitsevien tasoristeysten turvallisuuden kehittäminen sekä poistomahdollisuuksien selvittäminen.
- Pohjavedenpinta esiintyy rata-alueella lähellä maanpintaa, mikä tulee huomioida rata-alueella tehtävien rakennus- ja kunnostustoimenpiteiden yhteydessä maankaivun seurauksena tapahtuvan mahdollisen haitallisen pohjaveden purkautumisen ehkäisemiseksi.

6 Käytetyt lähtöaineistot

Pohjavesiriskinarvion laadinnassa on käytetty seuraavia lähtöaineistoja;

Ratahallintokeskus, 2009. Rataverkon kuvaus 1.1.2010.

Ratahallintokeskus, 2009. Suomen Rautatietilasto 2009.

Hytönen, J., Ahonen, T. & Seise, A., 2004. Tasoristeysten turvallisuus Niirala-Säkäniemi-rataosalla. VTT Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka, Tutkimusraportti RTE776/04.

Ratahallintokeskuksen tietokanta tasoristeyksistä: <http://www.tasoristeys.fi>

Käytössä ovat olleet lisäksi ympäristöhallinnon pohjavesialuetiedot (OIVA- ympäristö- ja paikkatietopalvelu) sekä vaarallisten aineiden kuljetusmäärätiedot vuodelta 2009 (VR Cargo, Liikennevirasto). Lisäksi arvioinnissa on käytetty karttatulkintaa. Riskinarviointia voidaan tarkentaa mahdollisten uusien maaperä- ja pohjavesitutkimustulosten myötä.

7 Riskinarvion laatijat

Pohjavesiriskinarvio laadittiin 15.6.2010 Joensuussa järjestetyssä työryhmäkokouksessa, jossa arvioitiin Saari-Oskamon, Jyrinkylän, Onkamo-Pahkamäen, Porokylän, Jaamankankaan (A ja B), Ahonkylän, Tannilanvaaran, Kangasrannan, Konivaaran, Heinävaaran ja Musko-Kaurilan pohjavesialueet. Työryhmään kuuluivat seuraavat jäsenet:

Rauno Jumppanen, apulaispalopäällikkö	Pohjois-Karjalan pelastuslaitos
Jussi Kähkönen, palomestari	Pohjois-Karjalan pelastuslaitos
Kauko Rissanen, vesihuoltopäällikkö	Outokummun kaupunki
Taisto Tuononen, tekninen johtaja	Liperin kunta
Juha Pitkänen, vesihuoltopäällikkö	Kontiolahden kunta
Erkki Ikonen, kuntatekniikan päällikkö	Tohmajärven kunta
Anne Savolainen, käyttöpäällikkö	Joensuun Vesi
Kari Kananen, vesihuoltopäällikkö	Nurmeksen kaupunki
Ari Hämäläinen, alueisännöitsijä	Pöyry CM
Susanna Koivujärvi, ympäristöasiantuntija	Liikennevirasto
Pentti Haapala, ylitarkastaja	Liikennevirasto
Jarmo Koljonen, ryhmäpäällikkö	Ramboll Finland Oy
Pekka Onnila, hydrogeologi	Ramboll Finland Oy

II-vaiheen riskinarviointi, yhteenveto**Kainuun ELY-keskuksen alueen rataverkon pohjavesialueet**

<i>Pohjavesialue</i>	<i>Ratakilo- metriluku</i>	<i>Ratapiha/ Liikennepaikka</i>	<i>I</i>	<i>II</i>	<i>Sijainti- riski (yht.)</i>	<i>III</i>	<i>IV</i>	<i>V</i>	<i>VI</i>	<i>Päästö- riski (yht.)</i>	<i>Riski- pisteet (yht.)</i>	<i>Riski- luokka (A-D)</i>	<i>Riskin suuruus</i>
Mäntykangas	552-703		2	3	6	1	2	1	1	2	12	D	hyvin pieni
	552-704	Hyrynsalmi	2	3	6	1	2	2	2	8	48	D	hyvin pieni
Vuokatti	006-866		1	2	2	1	2	1	1	2	4	D	hyvin pieni
	006-867		3	3	9	1	2	1	1	2	18	D	hyvin pieni
	006-868		3	3	9	1	2	2	2	8	72	C	vähäinen
	006-869	Vuokatti	1	1	1	1	2	2	2	8	8	D	hyvin pieni
	533-868	Vuokatti	2	3	6	1	2	2	2	8	48	D	hyvin pieni
	533-869		3	3	9	1	2	2	2	8	72	C	vähäinen
	533-870		3	3	9	1	2	1	1	2	18	D	hyvin pieni

II-Vaiheen riskinarviot

Kainuun ELY-keskus

MÄNTYKANGAS

VUOKATTI A

MÄNTYKANGAS, HYRYNSALMI**POHJAVESIRISKINARVIOINTI, II-vaihe**

Rataosuus 552-703 - 552-704
Hyrynsalmi

Pohjavesialue: Mäntykangas (1110501)

Alueluokka: I

Kokonaispinta-ala: 3,78 km²

Muodostumisalueen pinta-ala: 2,31 km²

1 Pohjavesiriskin suuruus eri rataosuuksilla

Sijaintiriskiin ja päästöriskiin vaikuttavat tekijät on pisteytetty ratakilometri-kohtaisesti. Mäntykankaan pohjavesialueelle sijoittuvat rataosuudet on arvioitu riskiluokkaan D (hyvin pieni).

Taulukko 1. Mäntykankaan pohjavesialueelle sijoittuvien rataosuuksien riskipisteet sekä riskiluokat.

Ratakilometriluku	Ratapiha/ Liikennepaikka	I	II	Sijainti- riski (yht.)	III	IV	V	VI	Päästö- riski (yht.)	Riski- pisteet (yht.)	Riski- luokka (A-D)	Riskin suuruus
552-703		2	3	6	1	2	1	1	2	12	D	hyvin pieni
552-704	Hyrynsalmi	2	3	6	1	2	2	2	8	48	D	hyvin pieni

Sijaintiriski

I Hydrogeologiset olosuhteet ja vedenotto

II Maaperän laatu ja kerrospaksuudet, pohjavedenpinnan syvyys

Päästöriski

III Määrä ja laatu

IV Kohteen rakenteellinen suojaus ja muut suojoitoimenpiteet

V Päästön havaittavuus ja valvonta

VI Päästön todennäköisyys

A Suuri riski riskipisteet 324–729

B Kohtalainen riski riskipisteet 145–323

C Vähäinen riski riskipisteet 64–144

D Hyvin pieni riski riskipisteet 1–63

2 Sijaintiriskikuvaus

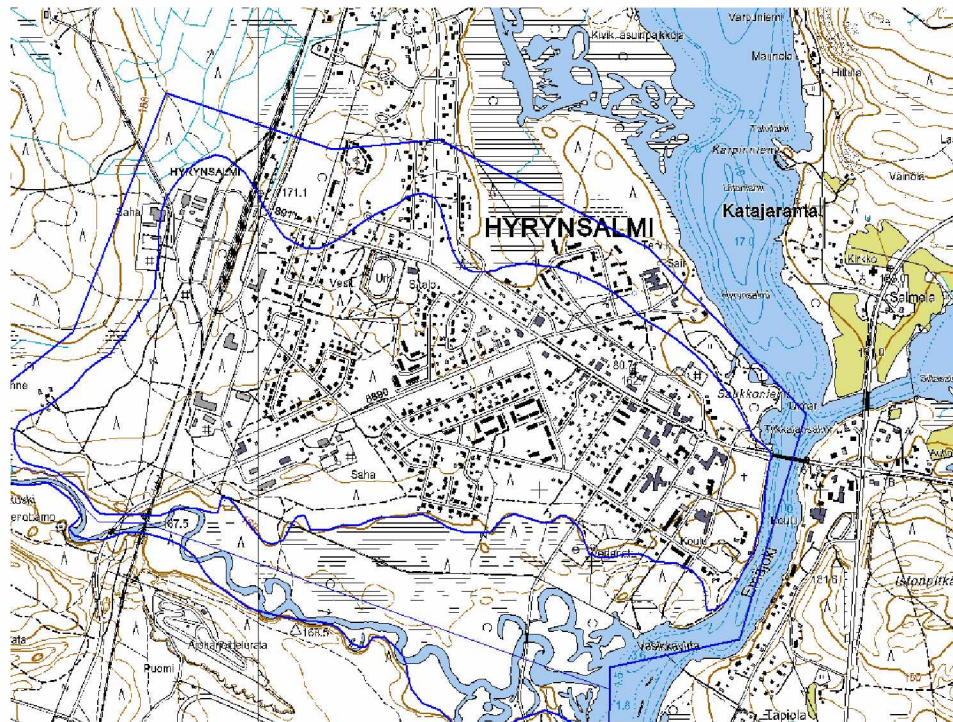
Mäntykankaan pohjavesialue muodostuu luode-kaakko-suuntaiseen harjujaksoon liittyvästä laajentumasta. Mäntykankaan pohjavesialue rajoittuu lännessä Murto-vaaran moreenipeitteiseen kalliomäkeen ja idässä Hyrynjärveen sekä Emäjokeen. Etelässä pohjavesialue rajoittuu Lietejokeen. Alueen maaperä on hiekkavaltaista. Pohjaveden virtaus suuntautuu itään - kaakkoon kohti pohjavesialuetta reunustavia vesistöjä, joihin pohjavesi purkautuu.

Pohjavesialueen kaakkoisreunalla sijaitsee Hyrynsalmen kunnan (Vesi-Mega Oy) Nivan vedenottamo, joka toimii kirkonkylän keskustaajaman päävedenottamona. Vedenottamolla on Pohjois-Suomen vesioikeuden vuonna 1977 myöntämä lupa 800 m³/d suuruisen pohjavesimäärän ottamiseksi. Vuonna 2009 vedenottamolta otettiin keskimäärin 336 m³/d.

Suomen ympäristökeskuksen hankkeessa ”Torjunta-aineiden esiintyminen pohjavedessä (TOPO)” on selvitetty torjunta-aineiden esiintymistä pohjavedenottamoiden raakavedessä Kainuun alueella. Nivan vedenottamolta otetussa näytteessä (v. 2005)

todettiin bromasiilia $0,02 \mu\text{g/l}$. Talousveden laatuvaatimuksen mukainen enimmäispitoisuus on $0,1 \mu\text{g/l}$ (STM:n asetus 461/2000).

Mäntykankaan pohjavesialueen poikki kulkeva ratalinja sekä Hyrynsalmen ratapiha sijoittuvat suurimmaksi osaksi pohjaveden muodostumisalueelle, jossa maaperä on hyvin vettä johtavaa hiekkaa. Ratapiha sijaitsee noin 1,5 kilometrin etäisyydellä Nivan vedenottamosta. Hyrynsalmen ratapiha-alueella esiintyy Kainuun ELY-keskuksen (v. 2010) tekemien maaperäkairausten perusteella karkeudeltaan vaihtelevaa hiekkaa noin kymmenen metrin syvyyteen asti. Pohjavedenpinta esiintyy ratapiha-alueella noin 3 – 5 metrin syvyydellä maanpinnasta.



Kuva 1. Rata kulkee Mäntykankaan pohjavesialueen poikki pohjavesialueen länsiosassa. Hyrynsalmen ratapiha sijoittuu pohjavesialueen luoteisosaan. (© Maanmittaustoimisto lupa nro 3/MML/10, SYKE, ELY-keskukset).



Kuvat 2 ja 3. Mäntykankaan pohjavesialue rajoittuu idässä Emäjokeen (vasemmalla) sekä etelässä Lietejokeen (oikealla).

3 Päästöriskikuvaus

Hyrnsalmen ratapiha sijaitsee Mäntykankaan pohjavesialueen länsiosassa. Hyrnsalmen ratapiha toimii raakapuun kuormauspaikkana. Ratapihalta johtaa pistoraide radan länsipuolella toimineelle sahalle. Henkilöliikennettä Hyrnsalmella ei ole. Kontiomäen ja Hyrnsalmen välinen rataosa valmistui vuonna 1938. Hyrnsalmelta rakennettiin jatkosodan aikana kenttärata Kuusamoon joukkojen huoltoa varten. Rata tuhottiin vuonna 1944.

Kontiomäen ja Hyrnsalmen välinen rataosuus on sähköistämätön eikä radalla ole automaattista kulunvalvontaa. Rataosuuden suurin sallittu nopeus tavarajunille on 50 km/h. Radan päällysrakenteena on puupölkkyraide.

Mäntykankaan pohjavesialueen poikki kulkevalla rataosuudella ei ole vaarallisten aineiden kuljetuksia. Hyrnsalmen ratapihalla ei tiettävästi ole varastoitu vaarallisiksi aineiksi luokiteltavia kemikaaleja sodan jälkeen. Sota-aikana alueella oli saksalaisten varasto. Tällä hetkellä Hyrnsalmen kautta kulkeva liikenne on vähäistä (1-2 junaparia viikossa). Rataosuuden kokonaisliikenne määrä vuonna 2009 oli 0,5 miljoonaa bruttotonnia. Kuljetukset koostuvat pääasiassa raakapuukuljetuksista.

Hyrnsalmen ratapihan eteläpuolella on tasoristeys (Hys kuormausaluetie). Tasoristeyksessä ei ole puomeja. Viimeisimmän turvallisuuskatselmuksessa (Ratahallintokeskus, 7.8.2006) tasoristeyksen turvallisuudessa todettiin olevan puutteita. Tasoristeyksen vieressä vaarallisesti näkemiä rajoittanut laitekoppi on nykyisin poistettu. Saha-alueelle johtavan pistoraitteen eteläosassa on myös tasoristeys.



Kuvat 4 ja 5. Hyrnsalmen ratapihan eteläpuolella sijaitsee tasoristeys. Aiemmin vaarallisesti näkemiä rajoittanut laitekoppi on nykyisin poistettu.

Puutavaran kuormaus toiminnasta ja varastoinnista ei aiheudu riskiä pohjavedelle. Pohjaveden laatua vaarantava päästö voisi olla mahdollinen lähinnä tasoristeys-onnettomuuden seurauksena tapahtuvasta diesel-veturin polttoainesäiliön tai ajoneuvon kuljetus- tai polttoainesäiliön vaurioitumisesta ja sen seurauksena aiheutuvasta päästöstä. Maaperä tasoristeyksen kohdalla on vettä johtavaa. Dieselöljyn kulkeutumisriski pohjaveteen on liuottimia yms. kemikaaleja vähäisempi. Onnettomuustilanteessa nopeilla torjunta- ja puhdistustoimenpiteillä pohjavesivaikutukset voidaan ennaltaehkäistä. Diesel-veturin polttoainetankin vaurioitumisen aiheuttavan onnettomuuden todennäköisyyttä voidaan pitää myös vähäisenä.



Kuva 6. Hyrynsalmen ratapiha toimii raakapuun kuormauspaikkana.



Kuva 7. Hyrynsalmen ratapihalta johtaa pistoraide radan länsipuolella toimineelle sahalle.

4 Nykyiset riskienhallintatoimenpiteet

Vuonna 2006 toteutettiin Ratahallintokeskuksen toimeksiannosta selvitys Kontiomäki-Pesiökylä-rataosan tasoristeysten turvallisuudesta (Ahonen et al. 2007). Selvityksen perusteella tasoristeyksille laadittiin toimenpidesuositukset tasoristeysten turvallisuustason nostamiseksi. Selvityksen toteutuksesta on vastannut VTT. Hys kuormausalueiden tasoristeykselle esitettiin heti toteutettavina toimenpidesuosituksina näkemien raivausta ja vaarallisesti näkemiä rajoittaneen puukopin purkua tai siirtoa. Selvityksen jälkeen puukoppi on purettu.

Hyrynsalmen ratapihalla ei ole rakenteellisia pohjavesisuojausjauksia eikä Liikenneviraston/Ratahallintokeskuksen pohjavesiseurantaa.

5 Toimenpidesuositukset

- Kertaluonteinen pohjaveden laadun selvitys Hyrynsalmen ratapihalla. Tutkimustulosten perusteella arvioidaan tarve mahdolliselle jatkotarkkailulle.
- Maaperän pilaantuneisuustutkimukset Hyrynsalmen ratapiha-alueella tehtävien rakennus- ja kunnossapitotöiden yhteydessä.

6 Käytetyt lähtöaineistot

Pohjavesiriskinarvion laadinnassa on käytetty seuraavia lähtöaineistoja;

Ahonen, T., Seise, A. & Ritari, E., 2007. Tasoristeysten turvallisuus Kontiomäki-Pesiökylä ja Pesiökylä-Ämmänsaari -rataosilla. VTT, Tutkimusraportti VTT-S-02188-07.

Iltanen, J., 2009. Radan varrella. Suomen rautatieliikennepaikat.

Ratahallintokeskus, 2009. Rataverkon kuvaus 1.1.2010.

Ratahallintokeskus, 2009. Suomen Rautatietilasto 2009.

Vuorimaa, P., Kontro, M. Haapala & Gustafsson, J., 2007. Torjunta-aineiden esiintyminen pohjavedessä. Loppuraportti. Suomen ympäristö 42/2007.

Ratahallintokeskuksen tietokanta tasoristeyksistä: <http://www.tasoristeys.fi>

Käytössä ovat olleet lisäksi ympäristöhallinnon pohjavesialuetiedot (OIVA-ympäristö- ja paikkatietopalvelu) sekä vaarallisten aineiden kuljetusmäärätiedot vuodelta 2009 (VR Cargo, Liikennevirasto). Alueella tehtiin maastotarkastelu 28.5.2010. Lisäksi arvioinnissa on käytetty karttatulkintaa. Riskiarviointia voidaan tarkentaa alueella tehtävien uusien tutkimusten myötä.

7 Riskinarvion laatijat

Pohjavesiriskinarvio laadittiin 2.6.2010 Kajaanissa järjestetyssä työryhmäkokouksessa, jossa arvioitiin Sotkamon Vuokatin sekä Hyrynsalmen Mäntykankaan pohjavesialueet. Työryhmään kuuluivat seuraavat jäsenet:

Markku Turunen, riskienhallintapäällikkö	Kainuun pelastuslaitos
Erkki Tervo, suunnitteluinsinööri	Sotkamon kunta
Susanna Koivujärvi, ympäristöasiantuntija	Liikennevirasto
Pentti Haapala, ylitarkastaja	Liikennevirasto
Aki Hirvaskari, alueisännöitsijä	Pöyry CM
Jarmo Koljonen, ryhmäpäällikkö	Ramboll Finland Oy
Pekka Onnila, hydrogeologi	Ramboll Finland Oy

VUOKATTI A, SOTKAMO**POHJAVESIRISKINARVIOINTI, II-vaihe**

**Rataosuus 006-866 - 006-869,
533-868 - 533-870
Vuokatti**

Pohjavesialue: Vuokatti (1176502A)
Alueluokka: I
Kokonaispinta-ala: 9,53 km²
Muodostumisalueen pinta-ala: 5,92 km²

1 Pohjavesiriskin suuruus eri rataosuuksilla

Sijaintiriskiin ja päästöriskiin vaikuttavat tekijät on pisteytetty ratakilometri-kohtaisesti. Vuokatin pohjavesialueelle sijoittuvat rataosuudet 006-868 ja 533-869 on arvioitu riskiluokkaan C (vähäinen). Pohjavesialueen muut rataosuudet on arvioitu riskiluokkaan D (hyvin pieni).

Taulukko 1. Vuokatin pohjavesialueelle sijoittuvien rataosuuksien riskipisteet sekä riskiluokat.

Ratakilometriluku	Ratapiha/ Liikennepaikka	I	II	Sijainti- riski (yht.)	III	IV	V	VI	Päästö- riski (yht.)	Riski- pisteet (yht.)	Riski- luokka (A-D)	Riskin suuruus
006-866		1	2	2	1	2	1	1	2	4	D	hyvin pieni
006-867		3	3	9	1	2	1	1	2	18	D	hyvin pieni
006-868		3	3	9	1	2	2	2	8	72	C	vähäinen
006-869	Vuokatti	1	1	1	1	2	2	2	8	8	D	hyvin pieni
533-868	Vuokatti	2	3	6	1	2	2	2	8	48	D	hyvin pieni
533-869		3	3	9	1	2	2	2	8	72	C	vähäinen
533-870		3	3	9	1	2	1	1	2	18	D	hyvin pieni

Sijaintiriski

I Hydrogeologiset olosuhteet ja vedenotto

II Maaperän laatu ja kerrospaksuudet, pohjavedenpinnan syvyys

Päästöriski

III Määrä ja laatu

IV Kohteen rakenteellinen suojaus ja muut suojatoimenpiteet

V Päästön havaittavuus ja valvonta

VI Päästön todennäköisyys

A Suuri riski riskipisteet 324–729

B Kohtalainen riski riskipisteet 145–323

C Vähäinen riski riskipisteet 64–144

D Hyvin pieni riski riskipisteet 1–63

2 Sijaintiriskikuvaus

Vuokatin pohjavesialue on osa laajempaa luode-kaakko-suuntaista harjujaksoa. Alueen maaperä on hiekkavaltaista. Harjun syvemmissä osissa esiintyy karkeampia maakerroksia. Jäätiönlahden alueella tehdyissä tutkimuksissa on todettu 15–32 metrin paksuisia hiekkakerroksia. Vuokatin vedenottamon tutkimuksissa tehtyjen havaintojen mukaan maaperän laatu vaihtelee siltistä kiviseen hiekkaan. Tutkimuksissa todettiin myös moreenikerroksia. Kairaukset ulottuivat syvimmillään noin 17,5 metrin syvyyteen maanpinnasta.



Kuva 1. Vuokatin pohjavesialueella rata sijaitsee suurimmaksi osaksi pohjaveden muodostumisalueella, jossa maaperä on hiekkavaltaista ja hyvin vettä johtavaa (kuvassa taustalla Särkinen-järvi).



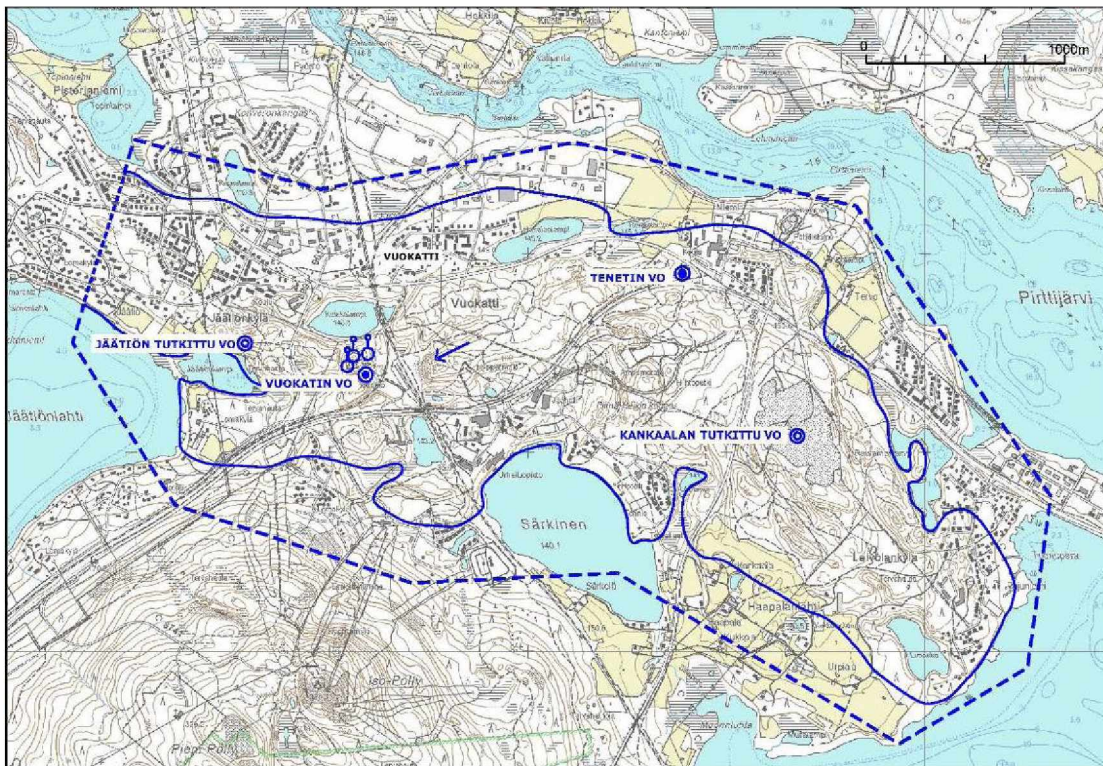
Kuva 2. Pohjaveden päävirtaus suuntautuu pohjavesialueen länsiosassa länteen. Pohjavettä purkautuu pohjavesialueen reunalla Jäätiönlampeen.

Sotkamon kunnan vedenhankinta on keskittynyt Vuokatin pohjavesialueelle. Vuokatin kunnalla on vedenottamot lisäksi Hiukkaharju-Pöllyvaaran pohjavesialueella. Vuokatista johdetaan vettä myös kahdelle suurelle vesiosuuskunnalle. Vuokatin pohjavesialueella sijaitsevat Sotkamon kunnan Vuokatin ja Tenetin vedenottamot

sekä Jäätiön ja Kankaalan tutkitut vedenottopaikat. Vuokatin vedenottamo on Sotkamon päävedenottamo. Vuokatin vedenottamo on otettu käyttöön vuonna 1979. Vedenottamolla on Pohjois-Suomen vesioikeuden myöntämä lupa 1500 m³/d suuruisen pohjavesimäärän ottamiseksi. Vedenottomäärä vuonna 2009 oli 1157 m³/d. Tenetin vedenottamo on otettu käyttöön vuonna 1963. Vedenottamolla on Pohjois-Suomen vesioikeuden myöntämä lupa 400 m³/d suuruisen pohjavesimäärän ottamiseksi. Vedenottomäärä vuonna 2009 oli noin 147 m³/d.

Suomen ympäristökeskuksen hankkeessa ”Torjunta-aineiden esiintyminen pohjavedessä (TOPO)” on selvitetty torjunta-aineiden esiintymistä pohjavedenottamoiden raakavedessä Kainuun alueella. Vuokatin vedenottamolta otetussa näytteessä (v. 2005) todettiin atratsiinia 0,006 µg/l. Vuonna 2009 vedenottamon raakavedessä atratsiinipitoisuus oli samalla tasolla (0,006 µg/l). Talousveden laatuvaatimuksen mukainen enimmäispitoisuus on 0,1 µg/l (STM:n asetus 461/2000).

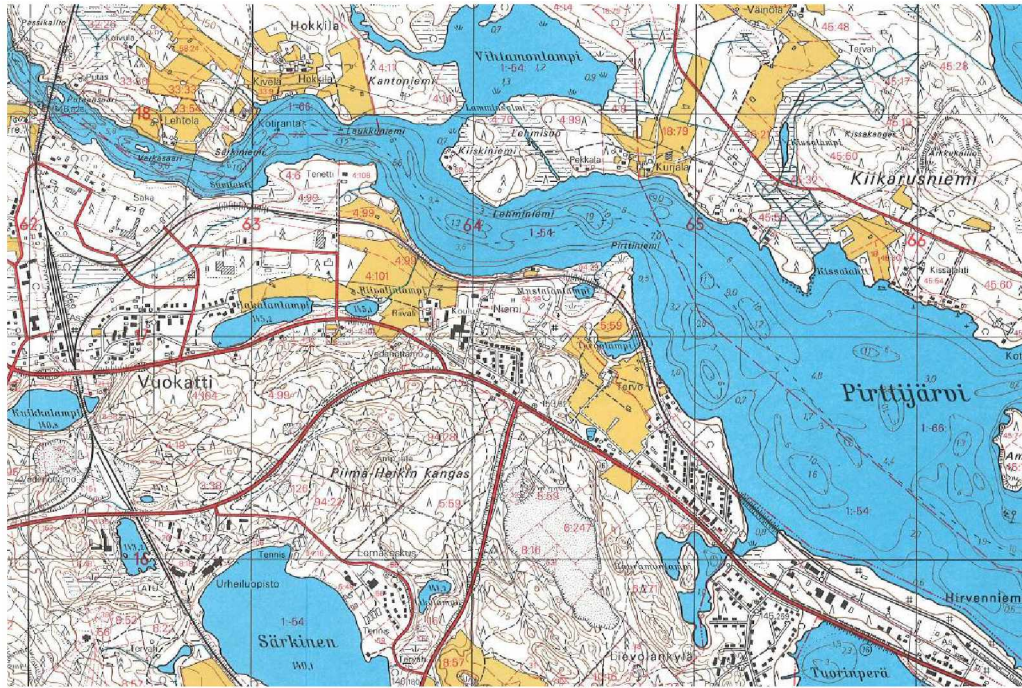
Rata-alue sijaitsee Vuokatin pohjavesialueen länsiosassa suurelta osin pohjaveden muodostumisalueella, jossa maaperä on hyvin vettä johtavaa hiekkaa. Pohjaveden pinta esiintyy lähellä maanpintaa, mikä lisää mahdollisen päästön kulkeutumisriskiä pohjaveteen. Pohjaveden päävirtaus suuntautuu pohjavesialueen länsiosassa länteen. Pohjavettä purkautuu pohjavesialueen reunalla Jäätiönlampeen.



Kuva 3. Vuokatin pohjavesialueella sijaitsevat Sotkamon kunnan Vuokatin ja Tenetin vedenottamot sekä Jäätiön ja Kankaalan tutkitut vedenottopaikat (© Maanmittaustoimisto lupa nro 3/MML/10, SYKE, ELY-keskukset).

3 Päästöriskikuvaus

Vuokatin liikennepaikka sijaitsee Vuokatin pohjavesialueen länsiosassa pohjavesialueen pohjoisreunalla. Vuokatin liikennepaikka on risteysasema, jossa Joensuun ja Kontiomäen välisestä radasta erkanee Lahnaslammen kaivokselle johtava raide. Vuokatista aiemmin Hirvenniemeen Pirttijärven rantaan ja edelleen Sotkamoon johtanut raide on purettu.



Kuva 4. Vuokatista aiemmin Hirvenniemeen Pirttijärven rantaan ja edelleen Sotkamoon johtanut raide on purettu (ote peruskartasta nro 3433 08, Maanmittaushallitus 1987 © Maanmittaustoimisto lupa nro 3/MML/10).

Vuokatin liikennepaikka sijaitsee Nurmeksien ja Kontiomäen välisellä rataosalla, joka otettiin käyttöön vuosina 1926–1929. Henkilöliikenne Nurmeksien ja Kontiomäen välillä päättyi 1990-luvulla. Lahnaslammen kaivokselle johtava rata on valmistunut 1970-luvulla. Radalla on ainoastaan Lahnaslammen talkkikaivoksen toimintaan liittyvää tavaraliikennettä (talkkikuljetuksia). Radalla ei kuljeteta vaarallisia aineita. Mondo Minerals Oy:n Lahnaslammen kaivos tuottaa vuolukivestä talkkia mm. paperi-, muovi- ja maali-teollisuuden raaka-aineeksi. Vuokatin vedenottamon itäpuolella noin 150 metrin etäisyydellä olevalla rautateiden risteysalueella on aikoinaan ollut Mondo Minerals Oy:n varastoalue (PSV-Maa ja Vesi Oy 2000).

Vuokatin ratapiha toimii puutavaran kuormauspaikkana. Ratapihalla ei tietävästi ole ollut kemikaalien varastointia. Ratapihalla on ollut lähinnä radan kunnossapitokalustoa ja puutavaraa. Kainuussa juniin kuormattavan puun määrän on arvioitu kasvavan tulevaisuudessa, minkä vuoksi Kainuussa on tarvetta kolmannelle kuormauspalveluun soveltuvalla terminaalilla Kontiomäen ja Vuokatin liikennepaikkojen lisäksi (Ratahallintokeskus 2009).

Vuokatin pohjavesialueen poikki kulkevalla rataosuudella ei ole vaarallisten aineiden kuljetuksia. Uimaharjuun on aiemmin kuljetettu Sotkamon kautta kloraatteja. Rataosuuden kokonaisliikenne määrä vuonna 2009 oli 0,8 miljoonaa bruttotonnia.

Vuokatin pohjavesialueelle sijoittuvilla rataosuuksilla ei ole automaattista kulunvalvontaa. Radan päällysrakenteena on puupölkkyraide. Pohjavesialueella ei ole tasoristeyksiä.



Kuva 5. Vuokatin pohjavesialueella Vuokatista Nurmekseen (kuvassa etualalla) ja Lahnaslammen kaivokselle (kuvassa taka-alalla) johtavat radat erkanevat toisistaan.



Kuva 6. Vuokatin liikennepaikka toimii puutavaran kuormauspaikkana.

Kontiomäen ja Joensuun välinen rataosuus on sähköistämätön. Kontiomäen ja Vuokatin välisen rataosuuden suurin sallittu nopeus tavarajunille on 80 km/h. Vuokatista etelään Maanselkään johtavalla radalla tavaraliikenteen suurin sallittu nopeus on 50 km/h sekä Vuokatin ja Lahnaslammen välisellä radalla 50 km/h. Tällä hetkellä on käynnissä Vuokatti–Porokylä-radan parannushanke, jonka yhteydessä puuratapölkkyt vaihdetaan betoniratapölkkyihin. Parannushanke kehittää radan liikennöintimahdollisuuksia.

Pohjavesialueella ei kuljeteta rautateitse vaarallisia aineita eikä pohjavesialueella ole taseoristeyksiä, minkä vuoksi nykytoiminnasta aiheutuvaa päästöriskiä voidaan pitää vähäisenä. Puutavaran kuormaustoiminnasta ja varastoinnista alueella ei aiheudu riskiä pohjavedelle.

4 Nykyiset riskienhallintatoimenpiteet

Vuokatin pohjavesialueelle sijoittuvilla rataosuuksilla ei ole rakenteellisia pohjavesi-suojauksia eikä Liikenneviraston/Ratahallintokeskuksen pohjavesiseurantaa.

5 Toimenpidesuosituks

- Kertaluonteinen pohjaveden laadun selvitys Vuokatin liikennepaikalla (Vuokatin vedenottamon läheisyydessä). Tutkimustulosten perusteella arvioidaan tarve mahdolliselle jatkotarkkailulle.
- Maaperän pilaantuneisuustutkimukset Vuokatin liikennepaikalla tehtävien rakennus- ja kunnossapitotöiden yhteydessä.
- Pohjavedenpinta esiintyy rata-alueella lähellä maanpintaa, mikä tulee huomioida rata-alueella tehtävien rakennus- ja kunnostustoimenpiteiden yhteydessä maankaivun seurauksena tapahtuvan mahdollisen haitallisen pohjaveden purkautumisen ehkäisemiseksi.

6 Käytetyt lähtöaineistot

Pohjavesiriskinarvion laadinnassa on käytetty seuraavia lähtöaineistoja;

FCG Planeko Oy, 2008. Vuokatin pohjavesialueen suojelusuunnitelma, Sotkamon kunta.

Iikkanen, P., Mukula, M., Kosonen, T. & Kiuru, T., 2009. Raakapuun terminaali- ja kuormaustaikkaverkon kehittäminen. Ratahallintokeskuksen julkaisu A4/2009.

Iltanen, J., 2009. Radan varrella. Suomen rautatieliikennepaikat.

PSV-Maa ja Vesi Oy, 2000. Vuokatin pohjavesialueen suojelusuunnitelma, Sotkamon kunta.

Ratahallintokeskus, 2009. Rataverkon kuvaus 1.1.2010.

Ratahallintokeskus, 2009. Suomen Rautatietilasto 2009.

Vuorimaa, P., Kontro, M. Haapala & Gustafsson, J., 2007. Torjunta-aineiden esiintyminen pohjavedessä. Loppuraportti. Suomen ympäristö 42/2007.

Ratahallintokeskuksen tietokanta tasoristeuksista: <http://www.tasoristeys.fi>

Käytössä ovat olleet lisäksi ympäristöhallinnon pohjavesialuetiedot (OIVA-ympäristö- ja paikkatietopalvelu) sekä vaarallisten aineiden kuljetusmäärätiedot vuodelta 2009 (VR Cargo, Liikennevirasto). Alueella tehtiin maastotarkastelu 28.5.2010. Lisäksi arvioinnissa on käytetty karttatulkintaa. Lähtötietoja voidaan pitää riskinarvioinnin kannalta riittävänä.

7 Riskinarvion laatijat

Pohjavesiriskinarvio laadittiin 2.6.2010 Kajaanissa järjestetyssä työryhmäkokouksessa, jossa arvioitiin Sotkamon Vuokatin sekä Hyrynsalmen Mäntykankaan pohjavesialueet. Työryhmään kuuluivat seuraavat jäsenet:

Markku Turunen, riskienhallintapäällikkö	Kainuun pelastuslaitos
Erkki Tervo, suunnitteluinsinööri	Sotkamon kunta
Susanna Koivujärvi, ympäristöasiantuntija	Liikennevirasto
Pentti Haapala, ylitarkastaja	Liikennevirasto
Aki Hirvaskari, alueisännöitsijä	Pöyry CM
Jarmo Koljonen, ryhmäpäällikkö	Ramboll Finland Oy
Pekka Onnila, hydrogeologi	Ramboll Finland Oy

Liik
enne
vira
sto

ISBN 978-952-255-596-0

www.liikennevirasto.fi